



Mauro Agnoletti

SEGHERIE E FORESTE NEL TRENTINO

DAL MEDIOEVO AI GIORNI NOSTRI

MUSEO DEGLI USI E COSTUMI DELLA GENTE TRENTINA



Unità di misura considerate nel testo

VALORI MONETARI:

1 fiorino = 60 carantani = 5 troni
1 ragnese = 54 carantani = 4,5 troni

MISURE LINEARI:

1 piede trentino = m. 0,367
1 pertica trentina = m. 2,167
1 passo trentino = m. 1,67
1 oncia veneta = m. 0,029
1 piede veneto = 12 once = m. 0,348
1 oncia veronese = m. 0,028
1 piede veronese = m. 0,34
1 passo veronese = m. 1,71
1 pertica veronese = m. 2,04
1 oncia viennese = m. 0,030
1 piede viennese = m. 0,316
1 pertica viennese = m. 1,896

UNITÀ DI SUPERFICIE:

1 passo² = m² 2, 78
1 klafter² = m² 3,597
1 pertica² = m² 4,70
1 tavola = pertiche² 21,28 = m² 100
1 staio trentino (agrario) = 180 pertiche²
1 tornatura = pertiche² 2128 = m² 10.000

MISURE CUBICHE PER I QUANTITATIVI DI LEGNA:

1 passo di legna = m³ 2,843
1 klafter di legna = m³ 6,821

MISURE DI PESO:

1 soma trentina = kg 238
1 soma nuova (dopo l'uso del sistema metrico decimale) = kg 140
1 staio trentino = kg 30 ~

MAURO AGNOLETTI

SEGHERIE E FORESTE NEL TRENTINO

DAL MEDIOEVO AI GIORNI NOSTRI



Museo degli Usi e Costumi della Gente Trentina

Copyright © 1998 Museo degli Usi e Costumi della Gente Trentina
San Michele all'Adige (Trento)

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI

ISBN 88-85352-12-X

Editing: Maria Di Paolo

Fotocomposizione e fotolito: Elios - Trento

Stampa: Tipolitografia Alcione - Trento

MONOGRAFIE ETNOGRAFICHE TARENTINE - NUOVA SERIE

Collana diretta da Giovanni Kezich

NELLA STESSA COLLANA:

Gian Paolo GRI, CHIARA SAN GIUSEPPE, *I costumi popolari del Trentino negli acquerelli di Carl von Lutterotti*, San Michele all'Adige, MUCGT, 1994¹; 1996²

Christoph GASSER, *L'uccellazione nel Trentino 1850 - 1914*, San Michele all'Adige, MUCGT, 1995

Giuseppe ŠEBESTA, *La via dei mulini, Dall'esperienza della mietitura all'arte di macinare*, San Michele all'Adige, MUCGT, 1997²

Renzo M. GROSSELLI, *L'emigrazione dal Trentino, Dal Medioevo alla Prima guerra mondiale*, San Michele all'Adige, MUCGT, 1998

SOMMARIO

7 *Presentazione*

9 *Introduzione*

CAPITOLO PRIMO

15 SEGHERIE E SFRUTTAMENTO DELLE RISORSE FORESTALI FRA XIII E XVIII SECOLO

17 Le prime segherie in Trentino: fatti e ipotesi

20 La crescita del commercio del legname fra XV e XVI secolo

26 *Stùe, ròste* e zattere: l'organizzazione tecnica del trasporto del legname
nel tardo Medioevo

32 Gli assortimenti commerciali: *planconi, bòre e boròni*

35 Segherie veneziane e segherie augustane: culture tecnologiche a confronto

42 Il legname come risorsa comunitaria: legna da fuoco, da fabbrica e da
mercanzia in Val di Fiemme nel XVIII secolo

CAPITOLO SECONDO

47 DAGLI INIZI DELL'800 AL 1914: IL PROBLEMA FORESTALE E LO SVILUPPO DELL'INDUSTRIA DI SEGAGIONE

48 Lo stato dei boschi nei primi decenni del secolo

56 Lo sviluppo dell'industria di segagione

66 Le caratteristiche tecniche delle segherie ad acqua ottocentesche

68 *La costruzione di una segheria nella seconda metà dell'800*

68 *La roggia*

70 *Gli edifici*

72 *La ruota idraulica*

76 *Il sistema di trasmissione*

77 *Il carro*

78 *La lama*

80 *L'avanzamento*

80 *I legnami impiegati nella costruzione*

82 L'evoluzione tecnologica

85 *La ruota idraulica*

85 *La turbina*

86 *Il vapore*

86 *Gli organi di trasmissione*

88 *I telai*

92 *Sega intestatrice e sega circolare*

93 *Fattori della segagione ed efficienza delle segherie idrauliche ottocentesche*

97 Il legname da sega e gli assortimenti prodotti in segheria

- 100 Dal bosco alla segheria: il sistema legno in val di Fiemme
- 112 *Gli aspetti economici della produzione legnosa*
- 114 *Osservazioni sulla localizzazione delle segherie*
- 116 *La tecnica di segagione e gli assortimenti prodotti in valle*

CAPITOLO TERZO

121 L'INDUSTRIA DI SEGAGIONE DOPO IL PRIMO CONFLITTO MONDIALE

- 125 Gli effetti della guerra sul commercio del legname
- 133 L'industria del legno italiana e trentina negli anni Trenta
- 141 Presenza e distribuzione territoriale delle segherie idrauliche
- 142 *L'idrografia*
- 143 *Le materie prime*
- 146 *Le strade*
- 146 *L'altimetria*

CAPITOLO QUARTO

147 DAL SECONDO DOPOGUERRA ALLA FINE DEL SECOLO

- 147 Lo stato dei boschi nel dopoguerra e i nuovi indirizzi della selvicoltura trentina
- 152 Il progresso tecnologico e l'industria di lavorazione
- 160 *Alcuni confronti con la situazione austriaca*
- 162 Maturità e declino di un paradigma tecnologico
- 164 *Analisi comparata di alcuni aspetti tecnici fra XIX e XX secolo*
- 168 *L'evoluzione della produttività*

CAPITOLO QUINTO

173 DINAMICHE DEI POPOLAMENTI FORESTALI E SVILUPPO SOCIO-ECONOMICO

- 173 L'estensione
- 175 Cedui e fustaie
- 177 La composizione specifica
- 182 La provvigione
- 186 Trattamento e struttura
- 186 Intensità delle utilizzazioni ed evoluzione delle tecniche di segagione

- 189 Appendice 1
- 195 Appendice 2
- 201 Appendice 3
- 203 Appendice 4
- 221 Appendice 5

225 BIBLIOGRAFIA

Questo lavoro di Mauro Agnoletti va considerato e apprezzato come un contributo ad ampliare due ambiti di conoscenza relativi all'impiego di una importante risorsa naturale, cioè il legno. Il primo ambito è quello storico, o più propriamente quello storico-economico e il secondo è quello tecnico forestale. Detto in altri termini Agnoletti ricostruisce in prospettiva storica, ma con notevole competenza specifica relativa agli aspetti tecnici il rilievo che nell'area trentina ha avuto, dall'Ottocento in avanti, questa peculiare industria locale e ne coglie la evoluzione ed i suoi riflessi sul sistema economico dell'area stessa.

La valenza storiografica di questo tipo di approccio va sottolineata, avendo presente un limite non sufficientemente messo in evidenza dagli storici stessi e dalla cultura storica in generale; cioè l'inadeguatezza delle conoscenze e delle competenze connesse, nel trattare le vicende di fenomeni in cui la tecnologia ha un ruolo importante. È certo questo il caso della lavorazione di un materiale come il legno dal quale l'uomo ha imparato a trarre, ed ha tratto per moltissima parte della sua storia, oggetti e strumenti di importanza fondamentale per la sua vita.

Con il lavoro di Agnoletti, che analizza nel dettaglio i metodi di lavorazione propri dell'industria del legno quali erano praticati non senza trascurare il "problema forestale" che sta a monte, cioè la produzione della materia prima vengono posti a disposizione dello storico di mestiere materiali documentari, ed elementi di conoscenza che consentiranno ulteriori approfondimenti nella prospettiva strettamente storica. Una prospettiva che potrà cogliere più a fondo le connessioni tra questo specifico settore produttivo ed altri aspetti del sistema economico locale, quali l'attività agricola, le vie ed i mezzi di trasporto, i commerci ed il mercato, le politiche economiche di tutela e sviluppo delle risorse naturali.

Il lettore, soprattutto se è un cultore della materia, è invitato a cogliere la specificità dell'apporto conoscitivo nonché la potenzialità che è insita in un lavoro nel quale è manifestata la passione che l'Autore ha per la materia studiata.

Sergio Zaninelli

Istituto di storia economica e sociale «M. Romani»
Università Cattolica del S. Cuore

Milano, settembre 1998

Ringraziamenti

Molte persone mi hanno aiutato nella realizzazione di questo lavoro. Vorrei ringraziarle brevemente tutte, anche se alcune meritano un grazie particolare. Angela Miciluzzo, Direttore dell'Archivio di Stato di Verona e Paolo Giovannini dell'Archivio di Stato di Trento, Elisabetta Scala della Biblioteca di Lettura di Trento, Francesca Valentini e Gianni Zanlucchi della Biblioteca Comunale di Trento, Elsa Agnoletti, Giovanni Hippoliti e Sabrina Raddi per le pubblicazioni in lingua tedesca, la famiglia Giovannella per aver consentito i frequenti sopralluoghi alla segheria di Montagne, il Comune di Bresimo, Fabio Chiocchetti del Museo Ladino di Fassa, Donata Sartori del Comune di Molveno e il personale dell'A.S.F.D. di Rabbi Fonti per le prove eseguite presso le relative segherie ad acqua. Adriano Loss, Angelo Pozzatti e Lucio Susmel per le notizie sulla selvicoltura trentina, Mario Pedrolli dei Servizi Forestali della Provincia di Trento per la sua personale collaborazione e per quella del personale forestale nella realizzazione dell'inventario delle segherie del Trentino, gli Operatori Ambientali della Provincia di Trento. Ringrazio inoltre Giorgio Mori, Sergio Zaninelli e Renato Giannetti per la revisione critica del testo. Un grazie particolare a mia moglie Cristina per la grande pazienza.

INTRODUZIONE

La necessità di legname e lo sviluppo di sistemi e tecniche per la produzione e la lavorazione di questa materia prima hanno influenzato non soltanto lo sviluppo della civiltà umana, ma rappresentano anche uno degli elementi determinanti per interpretare la storia passata e recente di gran parte delle foreste presenti sul nostro pianeta. Contrariamente alla legna e al carbone, la cui importanza nei paesi industrializzati è fortemente diminuita con l'uso dell'elettricità e di altri combustibili, il fabbisogno di legno è ancora oggi assai elevato e causa di evidenti contraddizioni nel nostro modello di sviluppo. Infatti, il controllo sullo sfruttamento delle foreste, che si esercita oggi negli stati più progrediti, ha spesso come contropartita uno sfruttamento selvaggio di questa risorsa nei paesi in via di sviluppo, i quali ci vendono il loro legname per acquistare tecnologie, beni e servizi, permettendoci di risparmiare le nostre risorse forestali. In ambito internazionale l'importanza della ricerca in questo settore è stata sancita dalla creazione di un gruppo di ricerca specifico all'interno del *subject group* «Forest History» della I.U.F.R.O., attivo ormai da alcuni decenni ⁽¹⁾.

Per ciò che riguarda l'Italia, mentre la produzione di legname da costruzione è un fenomeno già notevole in epoca romana, lo sviluppo della segagione meccanica può collocarsi attorno al XIV-XV secolo nelle regioni nord-orientali, ma solo verso l'Ottocento essa assume una rilevante dimensione industriale. Le indagini su questo argomento, peraltro assai scarse, sono state fino ad ora portate avanti in settori scientifici scarsamente interessati a mettere in luce le ricadute di questa attività sulle dinamiche degli ecosistemi forestali. Nell'ambito della storia forestale è invece fondamentale identificare non solo attori e fattori che hanno agito sui boschi nel tempo, ma anche la quantità e qualità dei loro interventi, attraverso un approccio in grado di interpretare tale processo e coglierne le relazioni di causa effetto. Fino dal secolo scorso il nostro paese ha progressivamente sopperito alla strutturale carenza di legname e al maggior costo di produzione acquistandone quantità crescenti sul mercato internazionale. Lo sviluppo economico e sociale degli anni '60, oltre a favorire la sostituzione del legno come fonte energetica e ridurre la sua importanza come risorsa economica per le zone montane, ha determinato anche la formazione di un diverso atteggiamento verso le risorse forestali, oggi viste come un patrimonio da valorizzare e sfruttare con equilibrio. L'allentamento della pressione antropica sul bosco ha consentito di modificare la sua gestione, che ora tiene in considerazione non soltanto le funzioni produttive e protettive, ma anche quelle ecologiche, sociali e culturali, perseguendo un modello «sostenibile» che tende a riequilibrare i rapporti fra società e ambiente. Nonostante questo i boschi attuali sono

⁽¹⁾ La IUFRO (International Union of Forestry Research Organisation), nata a Vienna nel 1891, è l'organismo mondiale che coordina le attività di ricerca nel settore forestale.

ancora interpretabili come il risultato di un lungo processo di sfruttamento attuato dall'uomo per ottenere soprattutto legna da ardere, carbone e legname da costruzione. Queste forme di utilizzazione ⁽²⁾ hanno interessato tutte le regioni, ma in alcune zone tale fenomeno ha avuto un ruolo decisivo nel determinare le caratteristiche attuali della vegetazione arborea, favorendo anche lo sviluppo dell'industria di segagione, per la trasformazione del legname grezzo in assortimenti segati.

Da questo punto di vista la ricerca sulle segherie del Trentino rappresenta un caso di studio particolarmente significativo. Nel XIX secolo la loro attività diventa uno degli elementi qualificanti per la storia delle foreste di questa zona, la cui situazione attuale presenta una continuità con gli eventi avvenuti nel secolo scorso. La crescita demografica, la crescente necessità di legname dell'Italia e la costruzione della rete stradale favorirono lo sviluppo delle segherie che, fra l'inizio dell'800 e il decennio successivo alla prima guerra mondiale, aumentarono di dieci volte il loro numero superando le cinquecento unità e facendo di questa provincia la maggiore produttrice di legname da costruzione italiana. La segheria, specialmente quella idraulica, era quindi un elemento profondamente radicato nel territorio, all'interno del quale si era distribuita in modo capillare, potendo contare su risorse umane, materia prima e tecnologie disponibili localmente. Ad essa erano collegate le attività di abbattimento, di trasporto e di successiva lavorazione del legname, che costituivano un settore fondamentale per l'economia locale, soprattutto in zone quali la val di Fiemme, più volte citata in questo lavoro. Il progressivo sfruttamento commerciale dei boschi venne favorito, nell'800, anche dallo sviluppo di una selvicoltura influenzata dall'approccio economico-produttivo della scuola forestale tedesca. Per cui, se a livello del mercato del legname non c'è dubbio che il polo di attrazione principale fosse storicamente quello veneto, e in parte lombardo, dal punto di vista tecnico e normativo in materia forestale si osservano chiare tracce dell'influenza della cultura forestale tedesca. Nonostante lo sviluppo delle segherie elettriche, iniziato dopo la prima guerra mondiale, gli opifici idraulici rimasero ancora numerosi e attivi fino a quando, negli anni '60, le mutate condizioni economiche e sociali li destinarono alla definitiva scomparsa.

L'indagine sui resti archeologici presenti nel territorio ha permesso di mantenere come filo conduttore del lavoro il ruolo della tecnica, nei riguardi sia della segagione, sia delle utilizzazioni forestali. Avendo iniziato lo studio dalla situazione presente in una valle del Trentino, uno dei problemi è stato quello di passare da un ambito locale ad un ambito più generale, prendendo in considerazione problematiche forestali, tecnologiche ed economiche. Si è cercato quindi di definire il sistema tecnico nel quale la segheria era inserita, la sua evoluzione nel tempo e di considerare una serie di elementi di contesto che hanno influenzato il suo sviluppo, il suo impiego e il suo ruolo nei confronti delle risorse naturali e dell'ambiente socio-economico. Da questo punto di vista non sempre l'approccio tematico ha potuto rispettare in modo rigoroso quello cronologico, un sacrificio che speriamo sia andato a vantaggio della chiarezza dell'esposizione. Considerate queste limitazioni, è bene precisare che il lavoro ha soprattutto il compito di offrire degli spunti di riflessione e di suggerire degli approfondimenti su una serie di sistemi, processi e pratiche che hanno giocato un ruolo strategico nella storia del

⁽²⁾ Col termine di utilizzazioni forestali si intendono tutte le operazioni riguardanti l'abbattimento, l'allestimento, l'esbosco e il trasporto del legname.

nostro paese e che sono stati fino ad oggi sostanzialmente ignorati dalla ricerca storiografica.

Il ruolo centrale assegnato alla tecnica intende valorizzare la sua fondamentale funzione di elemento di mediazione nei processi che hanno influenzato ambiente economico e naturale in ambito alpino. Sia che si tratti di macchine o di attrezzi, sia di metodi adottati per l'utilizzazione dei boschi, e quindi spesso di pratiche, la tecnica rappresenta il mezzo tramite il quale le risorse legnose diventano effettivamente disponibili, e in questo ambito la segheria ad acqua ha giocato sicuramente un ruolo cruciale per almeno sette secoli. Il suo avvento, secondo la periodizzazione introdotta da J. Mokyr, potrebbe essere articolato attorno ad una macroinvenzione: l'energia idraulica per la segagione meccanica, a cui seguono una serie di microinvenzioni che progressivamente migliorano sia l'utilizzazione della forza idraulica, sia la produttività, sia la qualità del prodotto. La storia della tecnologia ha pressoché ignorato il sistema di azionamento della sega alla veneziana, presente già prima del 1600, nella periodizzazione delle macroinvenzioni avvenute nel settore, dove invece privilegia la tradizionale scansione data dal vapore e dall'energia elettrica. In realtà, le microinnovazioni nella tecnologia costruttiva e nell'organizzazione del lavoro e l'adattabilità all'ambiente alpino, di cui si occupa questo libro, mostrano come tecnologie «obsolete» possano rivelarsi efficienti, aumentando la produttività giornaliera di circa venti volte tra il 1600 e il 1800 e reggendo bene la concorrenza delle segherie a vapore, la cui tecnologia era maturata in ambienti diversi e quindi soggetta a problemi di congruenza tecnologica che ne ostacolarono la diffusione, favorendo, nel contempo, la persistenza di tecnologie come quelle idrauliche. In linea generale la diffusione delle segherie commerciali dipende, per sequenza temporale e modalità di diffusione, dalla diversa dotazione di foreste delle varie zone, dalle loro caratteristiche, dalla possibilità di commerciare il legname e dalle tecnologie disponibili nel momento di avvio: fattori che imprimono forti persistenze di utilizzazione in termini di abilità e di costi sommersi.

La maggioranza delle segherie ottocentesche era del tipo «alla veneziana», caratteristico del versante meridionale delle Alpi. L'osservazione dei manufatti ancora esistenti nel territorio trentino, e in altre zone delle Alpi, mostra tuttavia la presenza di altri tipi di opifici, che potrebbero derivare da modelli originari del centro Europa legati alla cultura tedesca. Questa catena di relazioni, che affiora anche dall'analisi di altre evidenze materiali, mostra quanto in realtà ci sia ancora da chiarire sull'origine e la diffusione delle tecniche nell'ambiente alpino. La situazione sembra riproporre un tema classico dei territori di confine in cui la contemporanea presenza di culture tecnologiche diverse – che per alcuni versi possono essere anche contrastanti – realizza una sua originale integrazione e può rivelarsi più duratura che nell'ambiente originale. Lo sviluppo delle segherie ad acqua in area alpina e la loro persistenza fino agli anni '60, nonostante l'introduzione del vapore e poi dell'elettricità, dipende dalla impossibilità locale di proseguire nella traiettoria delle economie di scala a causa della scarsità di materie prime. Questo vincolo spinge la tecnologia e l'organizzazione verso innovazioni in grado di accrescere la qualità del prodotto e il risparmio di materia prima attraverso soluzioni, sviluppate localmente, che vengono utilizzate anche nelle segherie elettriche. Il mantenimento di seghe monolama, ad esempio, permetteva di ottenere segati di maggiore qualità – produzione privilegiata in ambiente alpino per la scarsità di risorse – che avevano un valore economico elevato sul mercato rispetto a quelli di qualità inferiore. Un fenomeno, questo, totalmente diverso da quanto avvenuto negli Stati Uniti, nel centro

Europa e anche in altre zone italiane. Nei primi decenni del '900 si osserva la permanenza di tecnologie obsolete in termini di «idealtipo», accanto a nuove tecnologie che faticano ad adattarsi, per incognenza tecnica, con la dotazione di risorse locali. Fra le due guerre le segherie idrauliche in Trentino sono ancora quasi quattro volte superiori di numero alle elettriche, anche se la loro produzione è nettamente inferiore. Quando la produzione di legname lavorato riesce a svincolarsi dalla dotazione locale di risorse, il processo di sostituzione delle segherie idrauliche accelera, anche se la sua isteresi è assai elevata. Nel secondo dopoguerra, verso la fine degli anni '50, si mantengono in attività molti impianti che conservano le conoscenze utili alla lavorazione di piccole quantità di legname per gli usi locali, mentre la produzione commerciale è appannaggio delle segherie elettriche, ormai più numerose, ma che vengono comunque sfruttate in modo parziale rispetto alle loro potenzialità.

Approfondire gli aspetti micro-tecnici della segagione è più difficile che considerare le innovazioni maggiori. Si tratta di conoscenze difficilmente deducibili dalle tradizionali fonti scritte, talvolta rintracciabili nella memoria storica delle popolazioni, ma ancora presenti a livello archeologico nelle evidenze materiali: i boschi e le segherie. La segheria è infatti il prodotto di un ambiente socio-tecnico alpino le cui caratteristiche sono ancora in gran parte da definire. Ad un primo livello mancano lavori che servano da riferimento per inquadrare strumenti e operazioni anche solo dal punto di vista squisitamente funzionale e terminologico. Spingendosi un pò più oltre, lo stile tecnico che contraddistingue le pratiche tecniche, gli utensili e le strutture impiegate nel lavoro in bosco nelle varie zone non sono ancora state interpretate. Si possono invece riconoscere una serie di tendenze generali che hanno determinato lo sviluppo di alcune tecniche specifiche per rispondere ai problemi dell'abbattimento, del trasporto, della segagione. Le *Klopfsägen* della Foresta Nera erano molto meno adatte alla produzione industriale delle seghe alla veneziana del Piave, o delle seghe azionate dal vento in Olanda, ma rispondevano alle esigenze del contadino locale, ed erano appunto chiamate anche seghe dei contadini (*Bauernsägen*). Le caratteristiche delle segherie non sono però condizionate solo dall'ambiente tecnico, ma anche dalle caratteristiche delle risorse forestali disponibili. La segagione di larice o abete avveniva con modalità diverse, dovute sia alle differenti caratteristiche dei legnami, sia alle condizioni di vegetazione delle singole piante; ancora diversi erano i problemi se si voleva segare legno di quercia. Il fabbro e il segantino locale erano consapevoli della ricaduta pratica che questo comportava nella costruzione di una lama o nella pratica della segagione, mentre un tecnologo forestale può oggi spiegarne le ragioni esclusivamente da un punto di vista scientifico. Ma i problemi non finiscono qui. Le sequenze tecniche in cui sono scomponibili le operazioni legate alla segagione non sono identiche in tutte le zone: l'azione di segare un tronco o affilare la lama della sega è evidentemente la stessa, ma il contenuto tecnico di tale lavoro, e cioè il modo di affilare i singoli denti o il modo di posizionare il tronco da segare, possono essere estremamente diversi e dare risultati opposti anche in termini economici. Ad esempio in Cadore si utilizzava un'affilatura particolare che dava tavole con caratteristiche migliori di quelle prodotte in Austria e con un conseguente maggior valore di mercato degli assortimenti prodotti. L'elevata qualità del legname cadorino era ben nota anche nei porti del Mediterraneo. Queste pratiche assumono un carattere distintivo, perfino personale, dei segantini che hanno esercitato il loro mestiere. Se una determinata segheria, di origine italiana, è presente in Carinzia, è evidente che si è trasmesso uno

stile tecnico oltre lo spartiacque alpino: fenomeno che può essere messo in parte in relazione all'attività dei commercianti italiani di legname o all'emigrazione di manodopera.

Le tecnologie mutano dunque in relazione a traiettorie interne e a fattori locali di tipo sociale. Tra questi non vanno trascurati i fattori economici, ovvero quelli dei prezzi, della dimensione dei mercati, della disponibilità e del costo dei fattori di produzione. Purtroppo le fonti primarie e secondarie non sempre appaiono in grado di fornire informazioni affidabili al riguardo malgrado l'industria di segagione sia stata nel passato uno dei settori economici più rilevanti, soprattutto nelle zone alpine, e il legname sia ancora oggi una delle voci passive più pesanti della bilancia commerciale italiana. Si tratta di una attività in cui, ad esempio, sono emersi imprenditori notevoli – basti pensare alla famiglia Feltrinelli, per citare la grande imprenditoria – ma che aveva il suo punto di forza in moltissime piccole imprese distribuite sul territorio, caratterizzate da duttilità, mobilità e da capacità di sfruttare al meglio le tecnologie e le risorse disponibili. Appare, in generale, poco trattato il rapporto tra industria del legno e agricoltura e il problema dei *trade offs* eventualmente esistenti nel corso del tempo tra le due attività. Se il clima e la morfologia costituivano infatti un limite per l'agricoltura o l'allevamento, è chiaro che il legname rappresentava una risorsa con la cui vendita era possibile procurarsi le derrate alimentari che non potevano essere prodotte localmente in misura sufficiente. È quindi dubbio che i comuni di montagna nell'800 potessero rinunciare facilmente ai loro boschi «commerciali», i cui tagli straordinari permettevano di risanare molti bilanci, per fare prati o campi. D'altra parte anche la storia forestale non ha molto considerato il problema della produzione di legname che fu al centro del dibattito scientifico per molti anni a cavallo del secolo. Per questo motivo non conosciamo l'influenza di questa attività rispetto ad altri fattori quali l'agricoltura, l'allevamento del bestiame o gli usi interni delle comunità.

Raramente, infine, si sono presi in considerazione fattori essenziali quali la variazione della provvigione dei boschi, la composizione specifica, o le forme di governo e trattamento in relazione alle necessità del mercato e su una scala territorialmente significativa. Spesso non si tiene conto che il valore di un bosco di una certa specie e con una certa struttura, ad esempio un alto fusto di querce o di abete, è mutato nel tempo, ma che tale cambiamento è avvenuto in tempi diversi se proiettiamo tale evoluzione nello spazio geografico locale, nazionale od europeo. La progressiva crescita dell'importanza del legname di conifera e delle segherie è infatti una tendenza generale, ma sono i tempi e l'intensità che cambiano, con una diversa entità e una diversa scala dei fenomeni. Allo stesso modo gli effetti sull'ecosistema forestale, anche se riconducibili a tendenze generali non molto dissimili da quanto avvenuto in altre zone italiane o europee importanti per la produzione di legname da costruzione, assumono spesso tempi e ritmi diversi, ma portano quasi sempre ad un progressivo cambiamento della composizione dei boschi in favore delle specie più convenienti. Gli effetti di questi fenomeni, come nel caso del Trentino, sono ancora oggi osservabili nelle caratteristiche attuali delle foreste e costituiscono una fonte importante per capire cosa è successo nel passato.

Allo scopo di rendere più chiari gli effetti della crescente richiesta di legname da costruzione e dello sviluppo dell'industria di segagione sulla vegetazione forestale, ci è parso utile sintetizzare in un capitolo conclusivo le variazioni quantitative e qualitative avvenute nei boschi trentini. Avremmo potuto lasciare emergere questi dati dalla lettura del testo, ma ci sembrava che in questo modo le relazioni di causa-effetto venissero

maggiormente sottolineate, mostrando più chiaramente come i boschi abbiano registrato al loro interno i mutamenti avvenuti nella società e nell'economia.

La messa in chiaro di queste relazioni costituisce, in ultima analisi, uno degli scopi principali della storia forestale che, realizzando un approccio integrato al problema dei rapporti fra uomo e ambiente, propone un terreno di confronto per molte discipline scientifiche che oggi si occupano di questo argomento

M.A.

BIBLIOGRAFIA

R. CRESSWELL, *Il laboratorio dell'etnologo*, vol. I - II, Il Mulino, Bologna, 1981.

K. HASEL, *Forstgeschichte*, Verlag Paul Parey, Hamburg-Berlin, 1985.

J. MOKYR, *La leva della ricchezza*, Il Mulino, Urbino, 1995.

D. MORENO, *Dal documento al terreno*, Il Mulino, Bologna, 1990.

CAPITOLO PRIMO

SEGHERIE E SFRUTTAMENTO DELLE RISORSE FORESTALI FRA XIII E XVIII SECOLO

Le notizie sulla nascita delle prime segherie e sulla loro diffusione sono ancora incerte. Alcuni autori sostengono la tesi della loro esistenza anche in epoca romana, altri negano decisamente questa ipotesi. La poesia del poeta gallo-romano Ausonio, del IV secolo d.C., cui spesso si fa riferimento, ha dato luogo a interpretazioni contrastanti perché non fa esplicito riferimento ad una macchina idraulica per segare il legname che sarebbe esistita lungo alcuni affluenti della Mosella ⁽¹⁾.

AUSONIO, «*Mosella*», v. 363

*“Te rapidus Celbis, te marmore clarus Erubris
festinant famulis quam primum adlambere lymphis:
nobilibus Celbis celebratus piscibus, ille
praecipiti torquens cerealia saxa rotatu
stridentesque trahens per leuia marmora serras
audit perpetuos ripa ex utraque tumulus...”*

Il rapido Kyll, il Ruwer, famoso per i suoi marmi, corrono per sfiorarti, il più presto possibile, con le onde docili; il Kyll celebre per i suoi pesci rinomati, l'altro che fa girare rapidamente le mole per il grano e che fa scorrere le seghe stridenti attraverso i marmi levigati, e il loro rumore si fa udire senza sosta dall'una e dall'altra riva.

Altre fonti pongono la loro esistenza addirittura nel I secolo d.C. ⁽²⁾, ma le opinioni sono assai diversificate: Marc Bloch sembra dare per scontata la loro presenza nel IV secolo ⁽³⁾, mentre la storia della tecnologia di Singer non prende in considerazione questa ipotesi, allo stesso modo di Usher ⁽⁴⁾. Più recentemente, Mokyr ne colloca la presenza prima del XII secolo ⁽⁵⁾. Venendo all'Italia, Ciani parla della loro presenza in Cadore anteriormente al IX secolo: non ci sono comunque notizie certe e non si sa nulla dei

⁽¹⁾ L. WHITE Jr., *Medieval technology and social change*, Oxford, 1962, p. 82. - D.L. SIMMS, *Water driven saws, Ausonius and the authenticity of the Mosella*, in: «Technology and Culture», 24 #4, 1983, pp. 635-43.

La traduzione della poesia di Ausonio è tratta da: A. PASTORINO (a cura di), *Opere di decimo Magno Ausonio*, Torino, 1971.

⁽²⁾ Anche Plinio per la verità parla di seghe da legno usate per tagliare la pietra nelle province del Belgio (Plinio, *Storia Naturale*, XXXVI, 159). Mentre non ho trovato conferma della citazione di F. Baur a proposito di segherie ad acqua descritte da Pomponio Mela nel I secolo d.C.: F. BAUR, *Einige geschichtliche Notizen über die Sägemühlen*, Forstwissenschaftliches Centralblatt., Zwölfter Jahrgang, Berlin, 1890, p. 513.

⁽³⁾ M. BLOCH, *Lavoro e tecnica nel Medioevo*, Bari, 1959. L'autore si riferisce alla ormai nota poesia del poeta gallo-romano Ausonio, del IV secolo d.C., piuttosto vaga nel contenuto e sulla cui autenticità, per altro, si sono avuti pareri discordanti.

⁽⁴⁾ C. SINGER, E.J. HOLMYARD, A.R. HALL, T.I. WILLIAMS (a cura di), *Storia della tecnologia*, Torino, 1992. A.B. USHER, *History of mechanical invention*, Harvard University Press, Cambridge, 1954.

⁽⁵⁾ J. MOKYR, *La leva della ricchezza*, Urbino, 1995, pp. 53-54.

sistemi che le potevano eventualmente azionare ⁽⁶⁾. Altre notizie, basate su documenti scritti, riportano la presenza di segherie nell'XI secolo nei Vosgi ⁽⁷⁾ e nel 1204 in Normandia ⁽⁸⁾. Nei secoli successivi l'Italia nord-orientale rappresentò sicuramente uno dei maggiori centri per lo sviluppo e diffusione di queste macchine, sia dal punto di vista numerico che da quello tecnologico: un processo simile a quello avvenuto in Olanda con lo sviluppo delle segherie azionate dai mulini a vento.

La segheria idraulica è una macchina adatta alla segagione longitudinale dei tronchi. Rispetto alla segagione a mano con i segoni a telaio, essa rappresentò un notevole progresso tecnologico che aumentò la produzione riducendo l'impiego di manodopera. La segheria permise lo sviluppo dell'industria del legno, consentendo la produzione di grandi quantità di segati in breve tempo e facilitando anche l'adozione di standard di lavorazione adatti a fornire una qualità della produzione costante. Dal punto di vista tecnologico essa viene talvolta definita non come un'innovazione radicale, ma piuttosto come un'innovazione adattativa. Infatti la sua realizzazione sembra il prodotto dell'adattamento di elementi già conosciuti al problema della segagione, un processo simile a quello realizzato per altri tipi di industrie: molitura, filatura, lavorazione del ferro, in cui, alle tecniche tradizionali, vennero applicate innovazioni tecnologiche che permettevano di ridurre la mano d'opera utilizzando come forza motrice l'energia idraulica o anche quella eolica. Vari sistemi vennero impiegati per trasformare il movimento rotatorio della ruota nel movimento alternativo verticale necessario ad azionare l'organo operatore, cioè la sega: il più importante di questi fu sicuramente il sistema biella-manovella, usato nelle segherie alla veneziana, ma anche il sistema a camme giocò un ruolo notevole ⁽⁹⁾. Importantissimo però è il congegno specificamente concepito per le esigenze della segagione meccanica: il sistema di avanzamento necessario per avvicinare il tronco alla sega dopo ogni discesa della lama. In questo modo, una volta sistemato il tronco sul carrello, la segagione procede senza l'intervento dell'uomo. Nel caso della segheria ad acqua viene ribaltato il principio su cui si basa la segagione a mano con il segone a telaio, in cui è il tronco a rimanere fisso, mentre i due segantini si spostano con il procedere del lavoro: è invece il telaio su cui è fissata la sega che rimane in posizione fissa, mentre il tronco viene fatto avanzare verso di esso.

Fino al XVIII secolo queste macchine erano abbastanza lente, avendo una velocità del telaio pari a circa 90 colpi al minuto ⁽¹⁰⁾. C'erano però altri importanti vantaggi da

⁽⁶⁾ G. CIANI, *Storia del popolo cadorino*, Feltre, 1940, p. 195. L'autore fa riferimento ad un preciso documento, che però non è stato possibile rintracciare.

⁽⁷⁾ L. BOITHIAS, J.M. BRIGNON, *Les scieries et les anciens sagards des Vosges*, CREER, Saint Die En Barros, 1985.

⁽⁸⁾ E. FINSTERBUSCH, W. THIELE, *Vom Steinbeil zum Sägegatter*, VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1987, p. 104.

⁽⁹⁾ Per una breve storia delle segherie vedi M. AGNOLETTI, «Gestione del bosco e segagione del legname nell'alta valle del Piave», in: G. CANIATO (a cura di), *La via del fiume, dalle Dolomiti a Venezia*, Verona, 1994, pp. 73-126.

⁽¹⁰⁾ Come fattore puramente meccanico possiamo considerare che un'ottima coppia di segantini poteva fare 50 tagli al minuto, mentre una sega ad acqua ne poteva fare anche 180 agli inizi dell'800. Calcolando i m² segati in un'ora di lavoro da una segheria veneziana del Piave dell'800 segnando un tronco di 45 cm di diametro (di conifera) e i m² segati da due segantini con segone a mano in un'ora di lavoro come indicato da Giordano (ma riferendolo alla segagione di abete che è più veloce) si ha una produttività circa dieci volte superiore. In linea di massima, e su base annua, alcuni autori tedeschi concordano nel ritenere attendibile una produttività superiore di circa 10 volte. Vari fattori, naturalmente, potevano contribuire a modificare i rapporti fra queste due modalità di segagione.

tenere presenti: primo fra tutti il fatto che una sega ad acqua è azionata da un solo uomo, mentre per un segone a telaio ce ne vogliono almeno due e talvolta anche tre. In secondo luogo i segantini a mano di solito lavoravano dall'alba al tramonto, mentre un opificio ad acqua poteva funzionare 24 ore al giorno, impiegando spesso un solo addetto per turno. Per contro, la segheria idraulica situata in montagna non poteva lavorare tutto l'anno, dato che il gelo invernale bloccava il lavoro per lunghi periodi.

Le prime segherie in Trentino: fatti e ipotesi

Le prime notizie sulle segherie trentine si riferiscono ad alcuni impianti presenti a Calliano nel 1235 e ad Avio nel 1254 ⁽¹¹⁾. La nascita e la localizzazione di questi opifici sono il sintomo di una crescente importanza delle attività di lavorazione del legname e della diffusione di nuove tecnologie di segagione. Alla loro apparizione in Trentino non ci sembra possano applicarsi le ipotesi fatte dal Bloch ⁽¹²⁾. Nel periodo considerato la mano d'opera non scarseggiava, anzi, le migrazioni di minatori tedeschi, attirati dall'intenso sfruttamento minerario nei primi decenni del XIII secolo, avevano aumentato la sua disponibilità, con riflessi importanti su molti settori dell'economia ⁽¹³⁾. Oltre a questo, il sensibile aumento demografico registrato in quei secoli contribuì ad accrescere la disponibilità di questo fattore produttivo.

Alcune riflessioni sul ruolo di Calliano possono forse suggerire un'ipotesi sulle circostanze relative alla nascita di questi impianti. Questa località, già presente in epoca romana, deve la sua importanza al fatto di trovarsi alla confluenza del rio Cavallo con l'Adige ⁽¹⁴⁾. Il torrente proviene dalla valle di Folgaria, nota per le sue ricche foreste di conifere, e si sarebbe chiamato originariamente rio di Cavalliano, modificato poi dai tedeschi in *Rosbach*. Calliano apparteneva alla giurisdizione del Castello di Beseno; il primo signore del castello fu un certo Carbonio, capo di carbonai e minatori tedeschi installatisi per primi a Folgaria, a sua volta vassallo dei signori di Eppan (Appiano) ⁽¹⁵⁾. Carbonio e suo figlio Enrico vengono citati in un documento del 1171; dopo di loro Corrado di Beseno fu Vescovo di Trento dal 1188 al 1205. Nel 1208 Ottone di Beseno vendette metà del Castello di Beseno al Vescovo Wanga il quale nel 1212 ne comprò anche l'altra metà. È quindi durante il dominio di signori tedeschi che si costruisce la segheria. Calliano appare spesso citato per i suoi mulini. Il documento che parla della segheria, riportato da Adamo Chiusole nel 1787, presenta informazioni abbastanza interessanti con riferimenti a mulini, seghe e al porto ⁽¹⁶⁾. Il riferimento al porto ci propone

⁽¹¹⁾ G. ŠEBESTA, *La via dei mulini. Dall'esperienza della mietitura all'arte di macinare*, S. Michele all'Adige, 1977, p. 147.

⁽¹²⁾ M. BLOCH, cit., pp. 48-87. Queste teorie, peraltro, sono state criticate sia da Cipolla che, recentemente, da Mokyr.

⁽¹³⁾ A. ZIEGER, «L'economia industriale del Trentino, dalle origini al 1918», in: U. TOSCHI (a cura di), *L'economia industriale della Regione Trentino-Alto Adige*, vol. 1, Trento, 1956, p. 127.

⁽¹⁴⁾ O. BRENTARI, *Guida del Trentino*, Bassano, 1890, p. 106.

⁽¹⁵⁾ A. PERINI, *Statistica del Trentino*, Trento, 1852, vol. II, vedi a Folgaria.

⁽¹⁶⁾ «Item acqua de Caliano cum molendini et sejis et aliis edificiti et vadum de Caliano»; A. CHIUSOLE, *Notizie antiche e moderne della Vallagarina*, Verona, 1787. Vedi articolo XXXV su Calliano. Il documento riportato da Chiusole, secondo l'autore, è datato 1231, mentre nella citazione di Šebesta la data è il 1235. G. ŠEBESTA, *La via dei mulini*, cit., p. 147.

Calliano non solo come la stazione di transito obbligata per il commercio di legname che proveniva da Folgaria, ma anche come porto per la spedizione del legname sull'Adige, divenuto in seguito stazione daziaria per i legnami provenienti dal rio Cavallo. La strada proveniente da Folgaria era del tutto insufficiente per lo svolgimento di questo commercio e tale rimase fino al 1800 ⁽¹⁷⁾, per cui il legname veniva in gran parte fluitato sul torrente, da dove giungeva alla segheria. La segheria di Calliano, come pure quella di Avio del 1254, per la loro collocazione strategica erano quindi adatte per segare tronchi e produrre assi da inviare su zattere verso Verona. È perciò probabile che questi impianti siano nati per esigenze commerciali, anche se nel XIII secolo la segagione a forza idraulica non aveva ancora una grande rilevanza quantitativa. Calliano continuò a rappresentare un nodo importante per il commercio del legname proveniente da Folgaria, che divenne ben presto piuttosto intenso. Nel 1315 la comunità di Folgaria dovette prendere dei provvedimenti per salvaguardare i propri boschi, largamente utilizzati per fare carbone e legname che veniva fluitato anche per la val d'Astico ⁽¹⁸⁾. La presenza di segherie a Calliano viene ancora segnalata nel 1336 ⁽¹⁹⁾ e nell'800, nella zona del Maso alle Seghe ⁽²⁰⁾.

Nel XIV e XV secolo le notizie sulla presenza delle segherie in Trentino si fanno sempre più frequenti. Per il Garda sono nominate quelle di Ceniga del 1305 ⁽²¹⁾ e del 1346 ⁽²²⁾; per la val di Non sono citate quelle di Romeno nel 1363, 1387, 1390, 1391, 1400, 1425 ⁽²³⁾ e di Fondo nel 1375, mentre le segherie di Primiero sono riportate negli statuti del 1367 ⁽²⁴⁾. Queste prime notizie danno un quadro abbastanza chiaro di una tecnologia ormai ben conosciuta e diffusa nel territorio e di esigenze produttive che si cominciavano a manifestare in modo sempre più deciso. Le comunità e i comuni sembrano i principali attori della loro diffusione: nel 1346 i sindaci di Ceniga e Drò affittano la sega ⁽²⁵⁾, mentre la comunità di Borzago, in val Rendena, nel 1402 concede il diritto di costruire una segheria ⁽²⁶⁾. Non abbiamo purtroppo notizie dei sistemi di azionamento delle prime segherie. La prima rappresentazione di un sistema per la segagione idraulica del legname è quella, ormai famosa, di Villard de Honnecourt del 1245 circa, che descrive un rudimentale sistema a camme, la cui reale capacità di funzionamento è però assai contestata. Sicuramente nei secoli successivi si svilupparono segherie a camme che si diffusero sia nella Foresta Nera, sia nei Vosgi, dove alcuni impianti di questo tipo sono ancora

⁽¹⁷⁾ BCT, doc 301. Malmignati descrive come «disastrosissime» le condizioni della strada da Folgaria per Calliano.

⁽¹⁸⁾ J. LE GOFF, *Le civiltà dell'Occidente medievale*, Torino, 1994.

⁽¹⁹⁾ E. LORENZI, *Dizionario toponomastico Trentino*, Sala Bolognese, 1981. Vedi la voce «Calliano».

⁽²⁰⁾ O. BRENTARI, cit.

⁽²¹⁾ G. ŠEBESTA, «La via del legno», in: G. ŠEBESTA, *Scritti Etnografici*, S. Michele all'Adige, 1991, p. 577. Qui si parla anche della segheria di Fondo.

⁽²²⁾ A. GORFER, *L'uomo e la foresta*, Calliano, 1988, p. 213.

⁽²³⁾ G. ŠEBESTA, *La via dei Mulini*, cit. Vedi l'elenco degli opifici idraulici, pp. 146-164

⁽²⁴⁾ G. BETTEGA, U. PISTOIA, *Un fiume di legno*, Trento, 1994, p. 43.

⁽²⁵⁾ L'affitto era pari a «tre lire veronesi piccole». A. GORFER, *L'uomo e la foresta*, cit., p. 213.

⁽²⁶⁾ F. GHETTA, «Sega di Penìa e segherie nella val di Fassa e nella val Rendena», in: Per G. ŠEBESTA, Trento, 1989, p. 173.

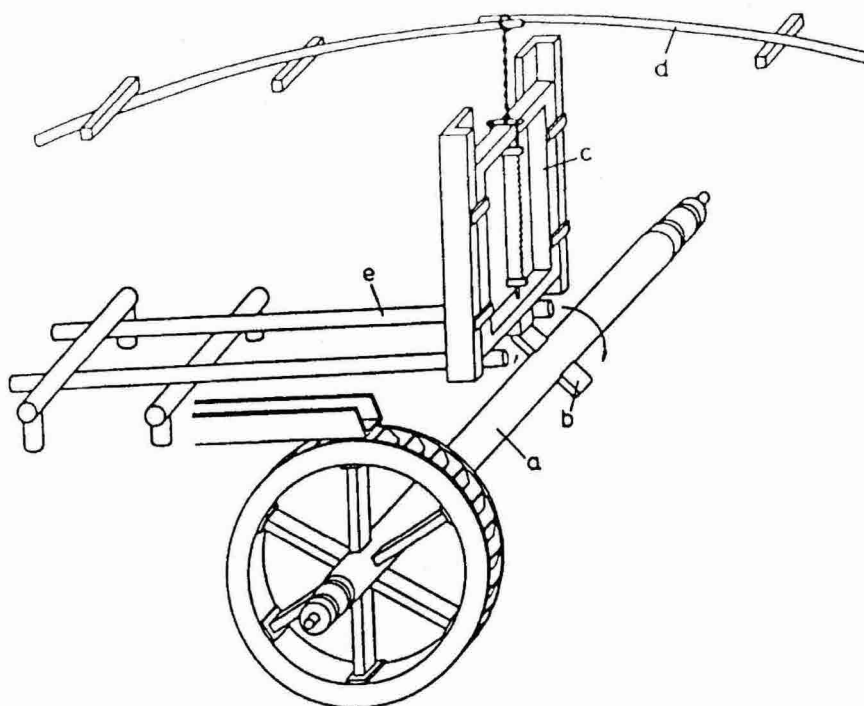


Fig. 1 - Schema di funzionamento di una Klopfsäge (Jütteman, 1982)

oggi presenti ⁽²⁷⁾. Secondo Šebesta la sega a camme era il sistema di azionamento usato nel XIII secolo lungo l'Adige: la segheria alla veneziana, che impiegava il sistema biella-manovella, sarebbe apparsa più tardi ⁽²⁸⁾. Dal punto di vista tecnologico, la naturale evoluzione dei meccanismi avrebbe dovuto vedere in primo luogo la sega a camme e successivamente la sega a biella e manovella. La questione è piuttosto controversa: se la sega a camme era utilizzata sulle Alpi meridionali, è difficilmente comprensibile che non ne sia rimasta alcuna traccia, mentre sono numerosi i documenti e i reperti materiali relativi alle segherie a biella e manovella. Si possono comunque fare alcune considerazioni su questo argomento.

Se la sega di Calliano fosse stata a camme, sarebbe potuta essere una *Klopfsäge* costruita da carpentieri tedeschi. L'intensa immigrazione di minatori dalla Germania meridionale portò competenze tecniche nuove che si sovrapposero a quelle locali e che rendono quindi plausibile questa ipotesi.

⁽²⁷⁾ H. JÜTTEMAN, *Alte Bauernsägen im Schwarzwald und in den Alpenländern*, Karlsruhe, 1984.

L.J. BOITHIAS, M. BRIGNON, *Les scieries et les anciens*, cit.

Per una semplice spiegazione del sistema a camme e a biella manovella vedi anche: T.S. REYNOLDS, *Medieval roots of the industrial revolution*, Scientific American, 251, September 1984.

⁽²⁸⁾ G. ŠEBESTA, *La via del legno*, cit., p. 577. Šebesta arriva a questa conclusione prendendo come esempio della tecnologia di segazione del tempo il disegno di Villard de Honnecourt (colloquio orale).

Alla luce degli intensi scambi commerciali che avvenivano lungo l'Adige con Verona, appare tuttavia più probabile che la tecnologia costruttiva delle prime segherie provenisse da questa città. Le notizie che abbiamo lasciano aperte diverse soluzioni. Sappiamo con certezza che a Verona esistevano segherie, anche se documentate in un'epoca posteriore a quella di Calliano. Una pergamena dell'agosto 1295 parla di una sega per segare legname con i suoi apparecchi, costruita da certi Giacomo di Borgo Tascherio e Bonaventura fu mastro Brunecio ⁽²⁹⁾. Non si descrivono i meccanismi ma è importante il fatto che i costruttori fossero della zona. Anche i documenti citati da Sandri ⁽³⁰⁾ non parlano di meccanismi: sia la pergamena n. 44 che la n. 45 riportano solo l'ubicazione delle segherie lungo il fiume Adige, all'Isolo Superiore. In una pergamena del 1327 si parla di 4 seghe *murate* in contrada San Silvestro, assieme a dei mulini per la follatura ⁽³¹⁾; questo apre la strada ad un'ipotesi interessante a suffragio delle segherie a camme. È noto infatti che i mulini per la follatura furono fra i primi ad utilizzare sistemi a camme già dal X e XI secolo ⁽³²⁾. Nell'Europa del '200 gran parte della follatura veniva eseguita meccanicamente e quindi appare possibile che a Verona si facesse altrettanto: se vi erano mulini per la follatura azionati da camme, è probabile che lo stesso sistema venisse usato anche per le seghe.

L'ipotesi della presenza di segherie a camme appare perciò supportata da esili tracce che non costituiscono prove certe, è quindi difficile propendere decisamente per una possibilità ed escluderne un'altra. Se vogliamo mantenerci il più possibile aderenti a quanto sappiamo della nascita e diffusione della tecnologia delle segherie medievali in Italia, è probabile che a Verona si utilizzasse un impianto sul tipo di quello disegnato da Francesco di Giorgio Martini, che però appare descritto solo nel XIV secolo. Per quanto riguarda il Trentino la situazione è altrettanto incerta. Le ruote idrauliche dei mulini trentini nel XIV secolo erano colpite da sopra: quindi si tratta di ruote a cassette che potevano essere usate anche per le segherie. Sembra poi che lungo l'Adige vi fossero anche mulini che utilizzavano ruote a pale per di sotto, azionate dalla corrente del fiume ⁽³³⁾. Questa informazione completa un quadro tecnologico piuttosto variegato dal quale è assente solo la ruota piccola della sega alla veneziana e che non ci consente di arrivare a conclusioni certe sui sistemi di azionamento in uso nel XIII secolo.

La crescita del commercio del legname fra XV e XVI secolo

La progressiva espansione del commercio del legname costituisce un elemento essenziale per delineare la crescente diffusione delle segherie. In zone strategiche come la val di Fiemme la sua importanza è tale che nel 1458 il Vescovo deplora l'impiego di troppi operai per il taglio del bosco nella valle e ne vieta per dieci anni il commercio ⁽³⁴⁾. Tali proibizioni non riescono tuttavia a fermare il fenomeno. Nel secolo successivo

⁽²⁹⁾ La sega era posta in «*capite muri civitatis Verona*». ASV, Bevilacqua - Verona, n. 89.

⁽³⁰⁾ G. SANDRI, *I Bevilacqua e il commercio del legname tra la val di Fiemme e Verona nel sec. XIV*, Archivio Veneto, XVIII, 1940, pp. 170-172.

⁽³¹⁾ ASV, Bevilacqua, B. II, n. 53.

⁽³²⁾ T.S. REYNOLDS, *Le radici medievali della rivoluzione industriale*, cit.

⁽³³⁾ A. GORFER, G. GORFER, *La regione dell'Adige*, Trento, 1988, pp. 162-163.

⁽³⁴⁾ G. GABRIELLI, *Predazzo ieri e oggi*, Trento, 1968.

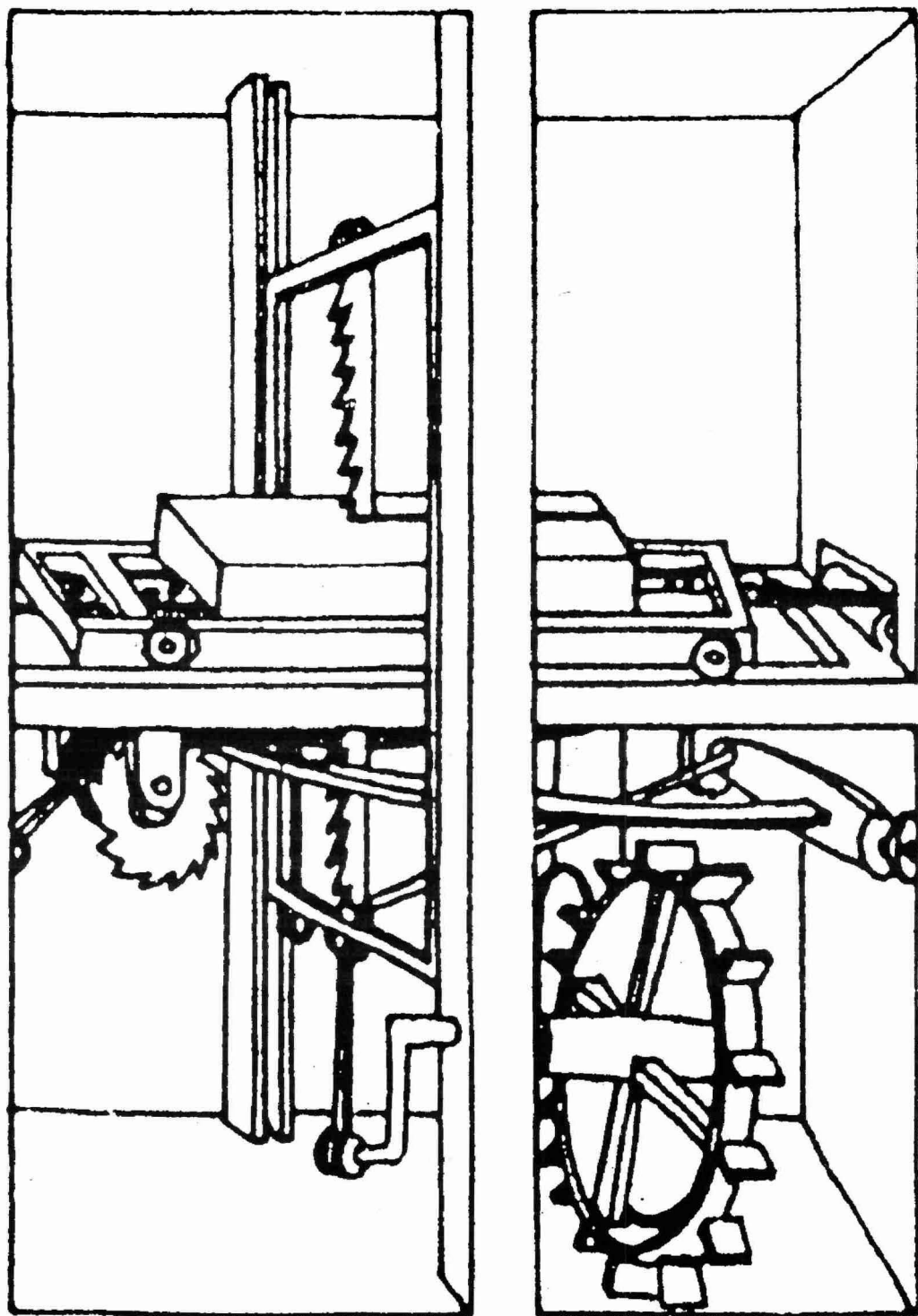


Fig. 2 - Segheria di Francesco di Giorgio Martini (seconda metà del XV secolo).

l'importanza di questa attività viene sancita da atti ufficiali quali l'istituzione nel 1555 dell'*Ufficio Supremo dei Boschi* con sede a Cavalese ⁽³⁵⁾, la promulgazione nel 1558 degli *Ordini per i Boschi* ⁽³⁶⁾, l'istituzione nel 1580 del *Negoziò dei Legnami* ⁽³⁷⁾. Anche nel resto del Trentino il fenomeno è in ascesa: le numerose suppliche per l'esportazione del legname nonché le proibizioni presenti nei documenti dell'Archivio Consolare fra il 1500 e il 1600 confermano questa impressione. Le esportazioni riguardavano spesso tavole e non solo tronchi, e a giudicare dal tenore dei documenti di questo periodo si direbbe che siano proprio le assi l'oggetto principale del contendere. L'importanza di questo assortimento è confermato anche dalle Ordinazioni ferdinandee per i boschi di Primiero e Tesino del 1558, che indicano nelle assi da sega, nel legname da fabbrica e da copertura i prodotti principali ⁽³⁸⁾. Richieste di esportazioni e condanne per il contrabbando di assi e legnami appaiono in documenti del 1508, 1517, 1525, 1526, 1559, 1561, 1575, 1594 ⁽³⁹⁾. Anche il contrabbando doveva essere notevole e non si trattava solo di pochi pezzi: in qualche caso si bloccano zattere intere di carichi illegali ⁽⁴⁰⁾. Ordini consolari per limitare il contrabbando sono emessi nel 1560 ⁽⁴¹⁾, e ulteriori provvedimenti contro la vendita e l'esportazione di legnami sono presi nel 1561 e 1563 ⁽⁴²⁾. Nel 1585 un proclama consolare vieta espressamente l'esportazione di assi di ogni sorta dalla Podesteria ⁽⁴³⁾. Cresce la preoccupazione di vedere ridotti i legnami necessari alla città di Trento: nel 1622, con un conchiuso consolare, viene creato un magazzino civico per le assi necessarie agli usi cittadini ⁽⁴⁴⁾, ma l'esportazione e il contrabbando dei legnami, in particolare delle assi, continuano ⁽⁴⁵⁾. Il commercio illegale vede ormai impegnati non solo i nobili e le comunità, ma anche la popolazione, e molte condanne e proibizioni riguardano l'attività di singoli privati. La conseguente crescita del trasporto del legname su zattera finiva per danneggiare anche altri tipi di traffici che utilizzavano questo natante. Un ordine del 1602 vieta di fare zattere doppie o triple e impone di farle ad uno strato per caricare altre mercanzie ⁽⁴⁶⁾. Il documento sembra mettere in evidenza una tendenza a cercare di trasportare più legname a discapito del resto ma si potrebbe anche pensare che fossero aumentati gli assortimenti di piccole dimensioni; le zattere venivano infatti costruite a più strati, secondo la grossezza dei tronchi: più grossi erano, meno strati occorreivano. A metà del Seicento le dimensioni del commercio sono tali che lo stesso Vescovo giunge ad affermare che le utilizzazioni vanno eseguite «*per necessi-*

⁽³⁵⁾ G. FRANZELIN, *Del possesso boschivo della Comunità generale di Fiemme*, Vienna, 1899.

⁽³⁶⁾ P. PIUSSI, *Sulla storia delle utilizzazioni e del trattamento di alcune fustaie di conifere del Trentino*, in: «L'Italia Forestale e Montana», XXI, 1966, p. 255.

⁽³⁷⁾ A. GORFER, cit., p. 200.

⁽³⁸⁾ BCT, doc 2642, Ordinazioni ferdinandee.

⁽³⁹⁾ BCT, Archivio Consolare, n. 1543 anno 1508, n. 1780 anno 1517, n. 3479 anno 1525, n. 2214 anno 1526, n. 1539 anno 1559, n. 1561 anno 1678, n. 3482 anno 1575, n. 22 anno 1594.

⁽⁴⁰⁾ BCT, Archivio Consolare, n. 3605, anno 1558.

⁽⁴¹⁾ BCT, Archivio Consolare, n. 3505, 3516, 3517, 3518, anno 1560.

⁽⁴²⁾ BCT, Archivio Consolare, n. 1678 anno 1561, n. 2476 anno 1563.

⁽⁴³⁾ BCT, Archivio Consolare, n. 3445 e n. 3514, anno 1585.

⁽⁴⁴⁾ BCT, Archivio Consolare, n. 3530, anno 1622.

⁽⁴⁵⁾ BCT, Archivio Consolare, n. 3540, anno 1638, n. 1885, anno 1615.

⁽⁴⁶⁾ *Neu Reformierte Landts Ordnung der fürstlichen Grafschafft Tyrol*, Innsbruck, 1603, IV, LIX, VII.

tà e non per commercio», tendendo così a rafforzare, almeno nei principi, il primato del fabbisogno interno piuttosto che gli interessi speculativi. D'altra parte non bisogna dimenticare che in questo periodo gli introiti derivanti dai dazi sul legname costituivano la maggioranza delle entrate delle dogane tirolesi e che il suo commercio si svolgeva prevalentemente con gli Stati italiani, prima fra tutti la Repubblica di Venezia.

L'importanza degli assortimenti segati ebbe un effetto positivo sulla crescita del numero delle segherie, ma sul fenomeno incisero anche altri fattori. Infatti, dalla fine del XIV secolo, con il progressivo ridursi del peso della nobiltà, le comunità furono più libere di costruire macchine ad acqua. La presenza di segherie si fa quindi più frequente e la loro attività costituisce ormai un dato comune del panorama economico locale. Segherie sono presenti in Primiero nel 1490, mentre nel 1578 si parla di molte seghe a Fonzaso ⁽⁴⁷⁾. Altri impianti sono presenti in val di Sole nel 1500 e 1548 ⁽⁴⁸⁾ e a Molveno attorno al 1500 ⁽⁴⁹⁾. Diverse segherie sono segnalate in val di Fassa nella seconda metà del 1500: a Soraga, Canazei, Vigo, Penia, Pozza ⁽⁵⁰⁾. Altre ancora sono segnalate a Folgaria nel XVI secolo ⁽⁵¹⁾, a Tavon nel 1559, a Vallarsa nel 1582 ⁽⁵²⁾ e naturalmente in val di Fiemme nel XVI secolo ⁽⁵³⁾. Lungo il Sarca, in val Rendena, dei trenta fra mulini, fucine e segherie riportati da Mariani nel periodo del Concilio ⁽⁵⁴⁾, possiamo stimare che almeno sette-otto potessero essere segherie, mentre una segheria è nominata con certezza per il 1552 ⁽⁵⁵⁾. Tale concentrazione è perfettamente in linea con il ruolo strategico di questa zona che già in questo periodo esporta tavole segate, come appare da una supplica del conte di Arco al Vescovo di Trento del 1517 ⁽⁵⁶⁾. Le comunità promuovevano esse stesse la costruzione di segherie, oppure le acquistavano da privati, scambiandole ad esempio con terreni agricoli. La comunità concedeva anche il legname occorrente e una giornata di lavoro gratuita per ogni *fuoco* per edificare la segheria, una consuetudine che si mantiene fino al 1800. In cambio si obbliga il segantino a segare il legname per i vicini ad un prezzo di favore, o segare il loro legname prima di quello di altri. Le seghe potevano essere anche affittate a privati per periodi lunghi fino a vent'anni o anche per tutta la vita ⁽⁵⁷⁾. Sembra comunque chiaro che nella maggior parte dei casi la produzione servisse soprattutto alle necessità interne, mentre il legname segato a scopo commerciale era ancora limitato.

Le utilizzazioni per scopi commerciali andavano naturalmente ad aumentare la pres-

⁽⁴⁷⁾ G. BETTEGA, U. PISTOIA, cit., p. 43.

⁽⁴⁸⁾ M. COLAONE, *Bosco ed Economia in Val di Sole dal XIII al XVII secolo*, Malè, 1980, p. 7.

⁽⁴⁹⁾ La segheria fu costruita dagli abitanti del paese riuniti in qualche tipo di società o di forma cooperativa. Alcuni anni fa, quando il comune ha acquistato la segheria, si è trovato di fronte ad alcune centinaia di eredi accumulatisi nei secoli passati. Comunicazione orale dell'Assessore alla Cultura Donata Sartori. Molveno, febbraio 1996.

⁽⁵⁰⁾ Notizie presenti in: F. GHETTA, *Sega di Penia*, cit., e raccolte anche tramite l'inventario delle segherie del Trentino (IST), organizzato dall'autore nel 1991. La copia originale è disponibile in consultazione presso l'Istituto di Assestamento e Tecnologia forestale dell'Università di Firenze.

⁽⁵¹⁾ IST, cit.

⁽⁵²⁾ G. ŠEBESTA, *La via dei mulini*, cit.

⁽⁵³⁾ G. DEL VAL, *Notizie storiche della val di Fiemme*, Trento, 1903.

⁽⁵⁴⁾ M. MARIANI, *Trento e il Sacro Concilio 1673*, ristampa Ariete, Sesto San Giovanni, 1970, p. 301.

⁽⁵⁵⁾ F. GHETTA, *Sega di Penia*, cit., p. 174.

⁽⁵⁶⁾ BCT, Archivio Consolare, documento n. 1780.

⁽⁵⁷⁾ F. GHETTA, *Sega di Penia*, cit., p. 180.

sione sul bosco che era già molto alta. La necessità di limitare il suo sfruttamento viene sentita dall'autorità imperiale, da quella vescovile e dalle stesse comunità, che promulgarono numerose leggi e regolamenti in materia. Questa tendenza trovò ovviamente delle resistenze da parte delle popolazioni, che si opponevano ai tentativi di limitare l'uso dei boschi, anche quando provenivano dalle stesse istituzioni comunitarie. Si tratta di una lotta continua fra i bisogni immediati della popolazione e le esigenze delle istituzioni di riservare i boschi, specialmente quelli destinati al commercio. Nelle Ordinazioni ferdinandee del 16 luglio 1558 per il Primiero e Tesino, appare evidente la preoccupazione per lo stato dei boschi che appaiono diminuiti di estensione, tagliati e molto diradati, senza i relativi permessi. Questo fenomeno era legato anche alle attività minerarie che divoravano ingenti quantità di legname soprattutto per la fusione del ferro. Gli *Hoch Schwarzwälder*, i boschi alti e neri ⁽⁵⁸⁾, e anche i boschi comunali riservati per gli usi locali venivano comunque tagliati nonostante i divieti. Si ribadisce perciò che essi non vengano tagliati senza il permesso del maestro delle selve e si ribadisce che per primi vengano utilizzati i boschi e i legnami più vecchi, cioè le piante che hanno raggiunto la maturità fisiologica.

Nelle Ordinazioni vengono date anche istruzioni sul trattamento: si fa infatti menzione delle fratte e quindi della pratica del taglio raso. Si ordina che il Maestro delle selve impedisca il pascolo delle capre nei boschi e che i prati non vengano ampliati. Date le necessità della popolazione si ordina che i ronchi non siano fatti nei boschi alti e neri, ma in quelli bassi da foglia, cioè i cedui. È anche proibito fare siepi per recinzioni, dato che molte piante sono tagliate per questo scopo; anche la raccolta della resina è sottoposta a permesso, così come la raccolta della corteccia usata per la concia delle pelli. La foratura dei larici per la raccolta della resina sembra essere una pratica molto estesa che rappresenta realmente un rischio per il bosco, tanto che nel *Neu Reformierte Landts Ordnung der fürstlichen Grafschafft Tyrol* del 1603, con specifico riferimento al Tirolo italiano, si vieta espressamente lo svolgimento di questa attività ⁽⁵⁹⁾. In val di Sole si riservavano i larici per questa produzione, i cui proventi andavano per metà al fisco principesco e per l'altra metà alla comunità. L'attenzione per i boschi di alto fusto di conifere sembra comunque motivata soprattutto da considerazioni commerciali. Si vieta di tagliare piante giovani per stanghe e anche piante da spina e da foglia per l'alimentazione del bestiame e si indica chiaramente la preferenza per l'ottenimento di legname da sega e da fabbrica. Ci si preoccupa anche di eseguire le operazioni di taglio in modo corretto: chi ottiene la licenza di taglio deve portare via, oltre al legname, anche i

⁽⁵⁸⁾ Per capire termini quali «boschi alti e neri» bisogna rifarsi alla terminologia tedesca usata nei documenti del XV secolo del Principato vescovile di Trento e Bressanone che usano i termini *Hochwald*, *Schwarzwald* e *Bannwald*. Per *Hochwald* si intendeva bosco adulto e invecchiato nato da seme in contrapposizione a *Niederwald* che era il ceduo, anche se talvolta il concetto veniva riferito al bosco di alta quota. Con il termine *Schwarzwald*, che si trova usato fin dall'VIII secolo per la Foresta Nera in Germania, si intendeva il bosco scuro, cioè di conifere, distinguendolo dal bosco chiaro che era quello di latifoglie. Spesso gli *Schwarzwälder* potevano essere anche *Hochwälder* tanto che i termini finirono spesso per coincidere. Con il termine *Bannwald* si indicavano i boschi soggetti al divieto di utilizzazione detti anche *Multwald*. In sostanza, secondo il Principe, si intendevano *Hochwaldär* e *Schwarzwaldär* tutti i boschi privati o appartenenti ai comuni, mentre *Bannwälder* erano i boschi di protezione in cui non si poteva tagliare.

⁽⁵⁹⁾ *Neu Reformierte Landts Ordnung*, cit., IV, LIX, VI.

cimali, i rami e gli altri residui. Per assicurare un controllo più efficace si ordina che ai custodi e ai mastri delle selve vadano un terzo delle pene pecuniarie comminate a chi infrangeva le regole. L'attenzione posta verso i boschi di conifere per ottenere legname da costruzione è sintomo di una crescente preferenza data a queste specie rispetto alle latifoglie. Questo fenomeno porta ad un graduale cambiamento della composizione specifica, riducendo progressivamente la componente di latifoglie.

Indubbiamente alcune zone sono sottoposte ad una pressione fortissima, specialmente quelle nelle vicinanze di Trento. Il bosco Cortellez, vicino a Mattarello, è oggetto, fra il 1528 e il 1597, di almeno una decina di proclami riguardanti processi per tagli abusivi e nuove confinazioni ⁽⁶⁰⁾, mentre diverse denunce per tagli illegali e divieti di fare fratte riguardano, fra il 1537 e il 1542, Sardinia ⁽⁶¹⁾. Alla fine del Cinquecento in val di Sole la regola di Malé proibiva il taglio in alcuni boschi sia ai vicini che ai forestieri ⁽⁶²⁾. Nel 1551 la Comunità di Fiemme chiede al Vescovo di far sospendere la fluitazione date le cattive condizioni dei boschi e il pericolo di vedere ridotte le disponibilità interne ⁽⁶³⁾. Le carte di regola di Deggiano nel 1494 proibiscono di fare carbone agli stranieri, mentre nel 1580 le carte di regola di Vezzano e Padergnone vietano di fare fascine e di tagliare il larice ⁽⁶⁴⁾. Nella val di Genova le *taglie* ⁽⁶⁵⁾ erano ristrette ai soli regolani, ma vi erano regole ancora più severe e specifiche per limitare il commercio. Al preciso scopo di impedire anche solo l'accesso dei commercianti stranieri, le carte di regola di Caderzone della fine del XVI secolo proibivano di «...*menar operai forestieri a tagliare o in modo alcuno a lavorar...*». Chi voleva vendere doveva portare i tronchi oltre il Sarca, fuori dalla Comunità, «*in modo che i compratori non possano fare contratti nelle selve ed ingerirsi...*» ⁽⁶⁶⁾. Questo atteggiamento era motivato dalla scarsa fiducia, e talvolta dall'aperta ostilità, nei confronti dei mercanti e dalla modalità più comune di concedere loro i boschi, cioè quella di darli in affitto per periodi molto lunghi, anche di 20 anni. I commercianti tagliavano in modo intenso, scegliendo soprattutto il legname migliore e così degradavano il bosco che rimaneva improduttivo per molti anni a venire. Questo fenomeno non si verificava solo in Trentino, ma anche in zone come il Cadore, dove si usava lo stesso sistema ⁽⁶⁷⁾. Il problema non era tanto la riduzione della estensione dei boschi in assoluto, ma piuttosto la riduzione eccessiva della provvigione delle foreste facilmente raggiungibili. La quasi totale mancanza di strade non permetteva infatti di utilizzare in modo economicamente vantaggioso tutte le foreste esistenti. Non tutti i divieti erano però legati agli aspetti commerciali: nel XV secolo le comunità di Magras e Arnago, in val di Sole, proibiscono ogni utilizzazione per di-

⁽⁶⁰⁾ BCT, Archivio Consolare, doc. n. 3477, 3463, 3464, 3445, 3478, 3482, 3505, 3512, 3513.

⁽⁶¹⁾ BCT, Archivio Consolare, n. 3478 anno 1537, n. 2478 anno 1537, n. 3480 anno 1542.

⁽⁶²⁾ M. COLAONE, cit.

⁽⁶³⁾ P. PIUSSI, cit., p. 256.

⁽⁶⁴⁾ Carte di Regola di Deggiano, Carte di regola di Vezzano e Padergnone, Archivio Trentino, XXV, 1910.

⁽⁶⁵⁾ Le taglie erano i tronchi da sega, vedi il capitolo sugli assortimenti.

⁽⁶⁶⁾ *Notizie documentate e le carte di regola di Caderzone*, in: «Archivio Trentino», XXVI, 1911, p. 125.

⁽⁶⁷⁾ M. AGNOLETTI, *Gestione del bosco e segagione del legname...*, cit., pp. 73-126.

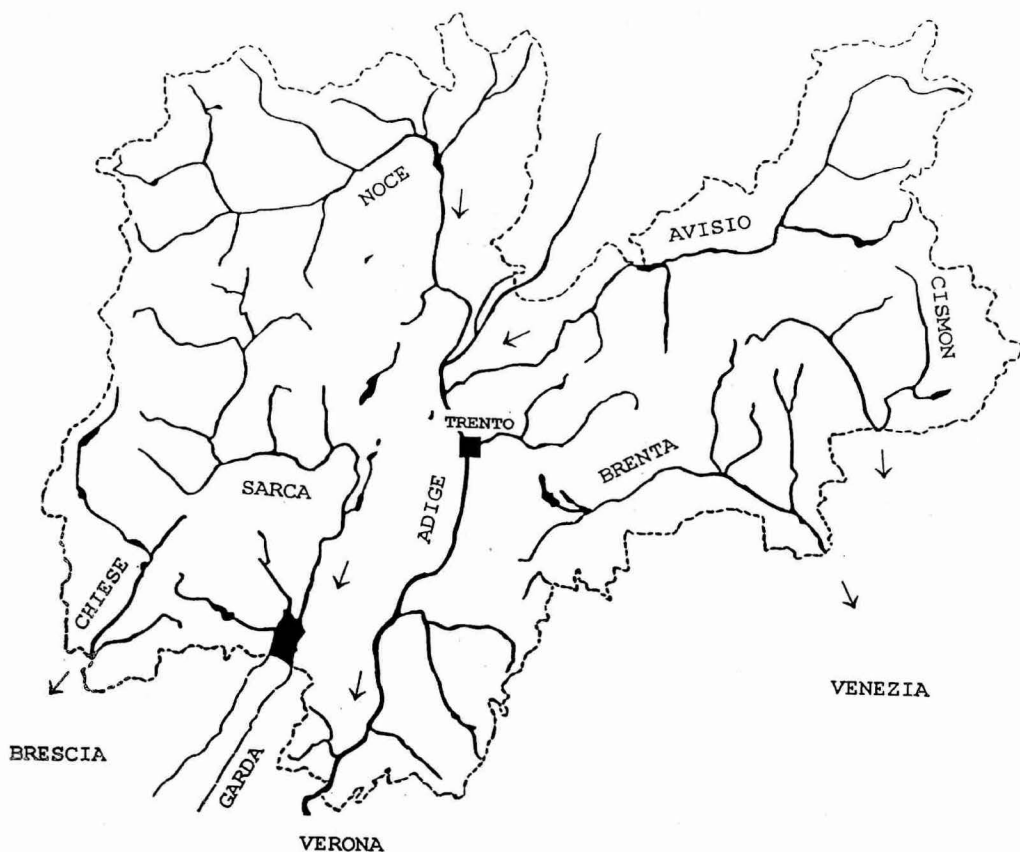


Fig. 3 - Principali vie d'acqua utilizzate per la fluitazione del legname in Trentino.

fendersi dalle alluvioni ⁽⁶⁸⁾. Si tratta di un primo accenno al problema della conservazione del bosco in funzione di protezione idrogeologica, che verrà affrontato in modo un po' più deciso solo nell'800.

Stùe, ròste e zattere: l'organizzazione tecnica del trasporto del legname nel tardo Medioevo

La capacità di soddisfare la crescente domanda di legname, interna ed esterna, era limitata dalle condizioni dell'ambiente alpino. Spesso il taglio del bosco e la produzione di determinati assortimenti non era conveniente, dato che i costi di utilizzazione finivano per essere superiori al valore di mercato del legname. Le condizioni climatiche, l'orografia, l'idrografia e la mancanza di strade imposero perciò lo sviluppo di una vasta gamma di tecniche e strutture specificamente concepite per superare queste diffi-

⁽⁶⁸⁾ M. COLAONE, cit.

coltà e far giungere il legname alla segherie e ai mercati. Il loro sviluppo nel tempo modificò progressivamente il rapporto con le risorse forestali, rendendo possibile l'estensione delle utilizzazioni a porzioni crescenti del territorio boscato. Le modalità di esecuzione delle varie fasi del lavoro avevano una diretta influenza non solo sulla conservazione del bosco, che poteva essere danneggiato o sfruttato eccessivamente, ma anche sul prodotto finale. Infatti, le utilizzazioni erano mirate all'ottenimento di assortimenti che venivano poi sottoposti a segagione. Esse perciò influivano anche sulla qualità e quantità degli assortimenti che giungevano in segheria e, indirettamente, sul prodotto finito. Come avveniva per il settore agricolo, in cui le varie fasi del lavoro scandivano la vita delle popolazioni di montagna, anche i lavori in bosco avevano le loro stagioni. Rispetto ai primi presentavano semmai una maggiore elasticità nella scelta dei momenti della loro esecuzione. Sebbene le attività agricole assumessero carattere di urgenza in alcuni momenti dell'anno, non potendo essere rinviate pena la perdita dei raccolti, anche le diverse operazioni forestali dovevano essere svolte al verificarsi di certe condizioni. Durante l'inverno, in presenza di neve e soprattutto di ghiaccio, si doveva eseguire l'esbosco, dato che sul terreno nudo sarebbe stato molto più faticoso o impossibile trascinare il legname. Allo stesso modo, quando il disgelo e le piogge aumentavano la portata dei torrenti, bisognava fare la fluitazione, prima che arrivassero i periodi di magra.

Fino a quasi tutto l'800 la possibilità di svolgere il commercio del legname era spesso legata all'esistenza di un corso d'acqua verso cui convogliare il legname. Perciò i fiumi costituirono l'asse principale per lo sviluppo dei trasporti del legname, almeno fino a quando il Trentino non poté disporre di una rete stradale adeguata, che comunque si sviluppò seguendo il corso dei fiumi stessi. L'idrografia del Trentino è basata sulla presenza di un bacino imbrifero principale costituito dall'Adige, che attraversa nel suo corso medio il Trentino da nord a sud per km 75, da Salorno a Peri. Le caratteristiche idrografiche del fiume gli permisero di rappresentare una stabile via commerciale, utilizzata soprattutto per zattere e barche adibite al trasporto del legname e altre merci. Il reticolo idrografico secondario presentava invece condizioni particolari, avendo acque abbondanti, incassate, veloci quasi dappertutto, che variano fra massimi e minimi per l'intero corso dell'anno consentendo solo la fluitazione libera. Gli affluenti principali dell'Adige e cioè il Noce, l'Avisio, il Fersina e il Leno, costituivano quindi dei collettori di legname dalle valli laterali. Separati dal Bacino dell'Adige, vi sono ad ovest il Chiese, che sfocia nel lago d'Idro, e il Sarca che proviene dalla val Rendena e sfocia nel lago di Garda presso Torbole. Ad est troviamo invece il Brenta, che attraversa la Valsugana e a sud di Primolano riceve il Cismon, proveniente dal Primiero. Su tutti i torrenti citati veniva praticata la fluitazione, per cui il reticolo idrografico in sostanza coincideva con le vie attraverso cui avveniva il trasporto del legname.

In conseguenza di questa situazione idrografica l'organizzazione del lavoro prevedeva generalmente nella parte alta delle valli la fluitazione libera del legname nei torrenti con la realizzazione di opere per facilitare la sua corsa verso valle. Nella parte bassa, alla confluenza con fiumi o laghi, si realizzavano invece strutture per bloccare i tronchi in arrivo e deviarli lungo le rive o nelle rogge delle segherie. A questo punto il legname proseguiva il suo cammino legato in zattere. Esistevano quindi due fasi distinte: fluitazione libera e fluitazione legata, le quali, fino dal XVI secolo, erano regolamentate rispettivamente dai *Trifft Ordnung* e dai *Flöss Ordnung*. L'andamento dei fiumi, salvo alcune eccezioni, individuava «naturalmente» due diversi mercati per il legname prodotto: quello veneto e quello lombardo, alimentati dalle valli orientali e occidentali del

Trentino. Tali mercati condizionarono in modo decisivo il commercio del legname almeno fino all'800.

Le notizie sulla fluitazione libera sono molto antiche e riguardano tutti i principali torrenti trentini. Già nel 1181 si parla di un campo ad Egna per legare il legname proveniente da Fiemme ⁽⁶⁹⁾. I patti del Vescovo Eberardo del 1155 prevedevano invece la costruzione di un porto commerciale a Riva per raccogliere le merci provenienti dal Sarca ⁽⁷⁰⁾. La fluitazione sul Cismon è ben documentata fino dal 1370: su questa attività gravavano infatti i diritti di decima del Vescovo di Feltre ⁽⁷¹⁾. Nel 1417 la fluitazione lungo il Sarca è ricordata per i danni causati agli argini dai tronchi trascinati dalla corrente, ma anche dalla valle di Ledro arrivava legname al Garda tramite il Rio Ponale fino al porto omonimo. Molto importante era anche la fluitazione sul Chiese, dove i commercianti bresciani fluitavano ingenti quantità di legname. Vi sono notizie di questa attività anche sul Noce: se ne parla infatti nelle convenzioni del XIV secolo fra la comunità di Mezzolombardo e i mercanti ⁽⁷²⁾. Nel XV secolo l'entità dei danni procurati dalla fluitazione trova puntuale riscontro nelle proteste delle varie comunità, con chiamate in giudizio e sentenze principesche per dirimere le controversie. La fluitazione veniva svolta da personale specializzato, i *menadas*, termine usato in Primiero ma anche in Cadore. Si trattava di un lavoro duro che presentava molti rischi costringendo ad operare spesso nell'acqua per liberare gli ammassi di tronchi che si formavano nel letto dei torrenti. Una volta raggiunta la destinazione alcuni uomini dovevano anche ripercorrere il tratto del fiume per recuperare ciò che era rimasto indietro. Le operazioni venivano coordinate da un *capo conduttore delle legne*, il quale, oltre ad organizzare il lavoro, ne era responsabile. Questa figura è presente in tutti i principali torrenti dove veniva praticato questo trasporto; egli faceva anche delle ricognizioni lungo le sponde dei corsi d'acqua, per studiare i problemi del tracciato e le protezioni da erigere per limitare danni agli argini e alle strutture presenti. Altre figure importanti in questa attività erano i *contadori*, personale adibito a contare i tronchi, operazione che veniva svolta sulle rive del fiume dove il legname veniva riunito; era infatti proibito *adacquare* il legname non contato. L'operazione doveva essere piuttosto delicata: infatti il *Trifft Ordnung* del 1646, oltre alle altre regole da seguire, al punto 3 ordina che non si ingiurino i *contadori*, il che la dice lunga sulla delicatezza dell'operazione e sul clima in cui si svolgeva ⁽⁷³⁾.

Spesso la forza delle acque dei torrenti non era sufficiente a trascinare i tronchi: per questo motivo venivano eretti degli sbarramenti per creare piene artificiali in grado di trasportare il legname a valle. Tali chiuse, chiamate *serre* o *stùe*, potevano essere permanenti o temporanee; erano presenti in molte località delle Alpi e costituivano una struttura largamente utilizzata e descritta nei documenti fin dal XV e XVI secolo ⁽⁷⁴⁾. Le

⁽⁶⁹⁾ G. DAL RI, *Notizie intorno all'industria e il commercio del Principato Vescovile di Trento nei quattro secoli precedenti il Concilio (1545)*, 1886-87, p. 19.

⁽⁷⁰⁾ G. DAL RI, *Notizie intorno all'industria*, cit., p. 45.

⁽⁷¹⁾ G. BETTEGA, U. PISTOIA, *Un fiume di legno*, cit., p. 25.

⁽⁷²⁾ A. GORFER, *L'uomo e la foresta*, cit., pp. 208-211.

⁽⁷³⁾ BCT doc. 3681. *Trifft Ordnung*.

⁽⁷⁴⁾ Per il Trentino vedi G. ŠEBESTA, *La via del legno*, cit.; per il Cadore vedi anche M. AGNOLETTI, *Aspetti tecnici ed economici del commercio del legname in Cadore (XIV-XVI secolo)*, in: «L'uomo e la foresta, secc. XIII-XVIII», Atti del convegno, Istituto internazionale di storia economica «F. Datini», Prato, Serie II, Atti delle settimane di studi e altri convegni n. 27, Firenze, 1996, p. 1026.

stùe permanenti, più rare, agivano tramite l'apertura di una porta che provocava la fuoriuscita di una massa d'acqua sufficiente a trasportare il legname accumulato. Si trattava talvolta di strutture complesse, con locali interni per l'azionamento dei meccanismi di apertura e assai diverse dai semplici sbarramenti temporanei che venivano comunemente impiegati per fluitare il legname. La loro presenza, oltre per le suppliche inoltrate per la costruzione, ci è nota anche per le continue proteste e richieste di danni che la fluitazione svolta con questo sistema arrecava alle sponde dei torrenti e a tutto quello che si trovava lungo il percorso. Un documento di Condino del 1468 racconta dell'uso di questa tecnica per fluitare il legname delle selve di Daone lungo il Chiese. Nel 1580 l'Arciduca Ferdinando fece costruire una *stùà* in val Cadino ⁽⁷⁵⁾. Anche sul Travignolo c'erano questi sbarramenti. In Primiero, sul corso del Cismon, del Noàna, della val de Stùà, del Vanoi e del Valsorda furono costruite fin dal XVI secolo almeno una decina di *stùe*, le più importanti delle quali erano quelle di San Silvestro, Pontèt, val Cortella ⁽⁷⁶⁾. In questa zona la fluitazione assunse un livello organizzativo molto elevato, sul tipo di quello presente nel vicino Cadore.

Altre strutture importanti erano i *cidoli*, detti anche serre o rastrelli, ma forse leggermente più complessi di questi. Erano degli sbarramenti posti a cavallo dei corsi d'acqua e destinati a fermare i tronchi fluitati; potevano anche essere transitabili con carri. Inferiormente presentavano una rastrelliera o pettine, composto da piloni verticali così ravvicinati da non consentire il passaggio dei tronchi; il loro transito era possibile sollevando la rastrelliera, o i singoli piloni, tramite un argano. La presenza di un rastrello per fermare il legname dell'Avisio a Lavis sembra confermata per il XV secolo, mentre all'inizio del XVI potrebbero essere state costruite alcune *ròste*, la struttura più usata per questo scopo ⁽⁷⁷⁾. Nel manoscritto *Embrione Storico circa il negozio di legnami della val di Fiemme* ⁽⁷⁸⁾ si parla delle *ròste* esistenti nei secoli XVI, XVII e XVIII a Lavis. Ci si preoccupa che siano sufficienti e che tutti i commercianti contribuiscano alla loro costruzione e manutenzione. Erano poste in località la Nogarolla e venivano aperte alla lunghezza di 30 passi dalla parte di Trento; nel 1739 venne assegnato loro un valore di stima di 21.142 ragnesi. Si trattava di sbarramenti disposti attraverso il torrente con la funzione di indirizzare i tronchi verso le rive o le segherie. Un'altra serra risulta essere presente in prossimità di Fonzaso attorno al XVI secolo; essa raccoglieva i legnami provenienti dal Primiero tramite il Cismon e rimase in attività anche nei secoli successivi ⁽⁷⁹⁾.

Con il termine di fluitazione legata si intende il trasporto del legname legato in zattere. Non tutti i tipi di legname, a ragione del loro peso specifico, potevano essere usati per fare zattere ⁽⁸⁰⁾. Se necessario, si facevano zattere con tronchi di conifera su cui si caricavano alcuni tronchi di latifoglie che non galleggiavano singolarmente. Il legname giungeva all'Adige per fluitazione libera ed era accatastato lungo le rive,

⁽⁷⁵⁾ G. ŠEBESTA, *La via del legno*, cit., p. 14.

⁽⁷⁶⁾ C. TROTTER, *Vita primierotta nei suoi costumi, tradizioni, leggende*, Trento, 1979, p. 199.

⁽⁷⁷⁾ BCT, doc. 3681.

⁽⁷⁸⁾ BCT, doc. 3681.

⁽⁷⁹⁾ G. BETTEGA, U. PISTOIA, *Un fiume di legno*, cit., p. 25

⁽⁸⁰⁾ Il legname fresco con peso specifico superiore a 1 non può galleggiare; è questo il caso di molte specie di latifoglie come le querce.

dove venivano costruite le zattere. Questo fiume era una via fluviale utilizzata fin dal periodo romano per il trasporto su zattera; gli addetti al lavoro, chiamati *ratarii*, erano organizzati in corporazioni, così come i *dendrofori*, che si occupavano dei trasporti via terra. Il diritto romano favoriva la fluitazione: infatti ognuno era libero di condurre barche e zattere su fiumi e laghi, ed era proibito realizzare opere che ne impedissero la navigazione ⁽⁸¹⁾. Durante il periodo alto medievale l'Adige rivestiva già un ruolo strategico come via d'acqua: nell'888 vi fu infatti un accordo fra Berengario, Re d'Italia, e Arnolfo, Re di Germania, che si riservava i domini sopra Trento fino a Sacco, indicato come un luogo per depositare le merci che scendevano lungo il fiume. Nel 1182 il Principe Vescovo di Trento ebbe in concessione dall'Imperatore la riscossione dei dazi sulla navigazione ⁽⁸²⁾. In questo secolo il fiume appare una vantaggiosa e rapida arteria del traffico facente capo a Venezia: infatti, collegando l'emporio veneziano con Verona e il Tirolo, serviva anche il trasporto di merci con la Germania.

Negli statuti dell'Arte dei radaroli veronesi del 1260 sono ricordati gli scali più importanti dell'Adige: Bronzolo, Egna, Trento, Sacco, Marco. Secondo Canali anche gli zattieri di Sacco, ufficialmente nominati in un documento del 1584, avevano da lungo tempo il diritto di trasportare legnami. Il Brenta era un'altra via d'acqua di importanza strategica e la fluitazione libera lungo i suoi affluenti è ben documentata sino dal 1500 ⁽⁸³⁾. Il fiume era importantissimo perchè raccoglieva anche le acque del Cismon, sul quale nel XVI secolo venivano fluitate annualmente almeno 40.000 taglie ⁽⁸⁴⁾ che, una volta superato il cidolo, venivano poi legate in zattere. Bassano del Grappa aveva un porto per le zattere. Diversi canali collegavano il Brenta con Padova, Venezia, Chioggia e anche con l'Adige. Chioggia mandava il legname a Venezia tramite la laguna o il canale della Brenta Novissima.

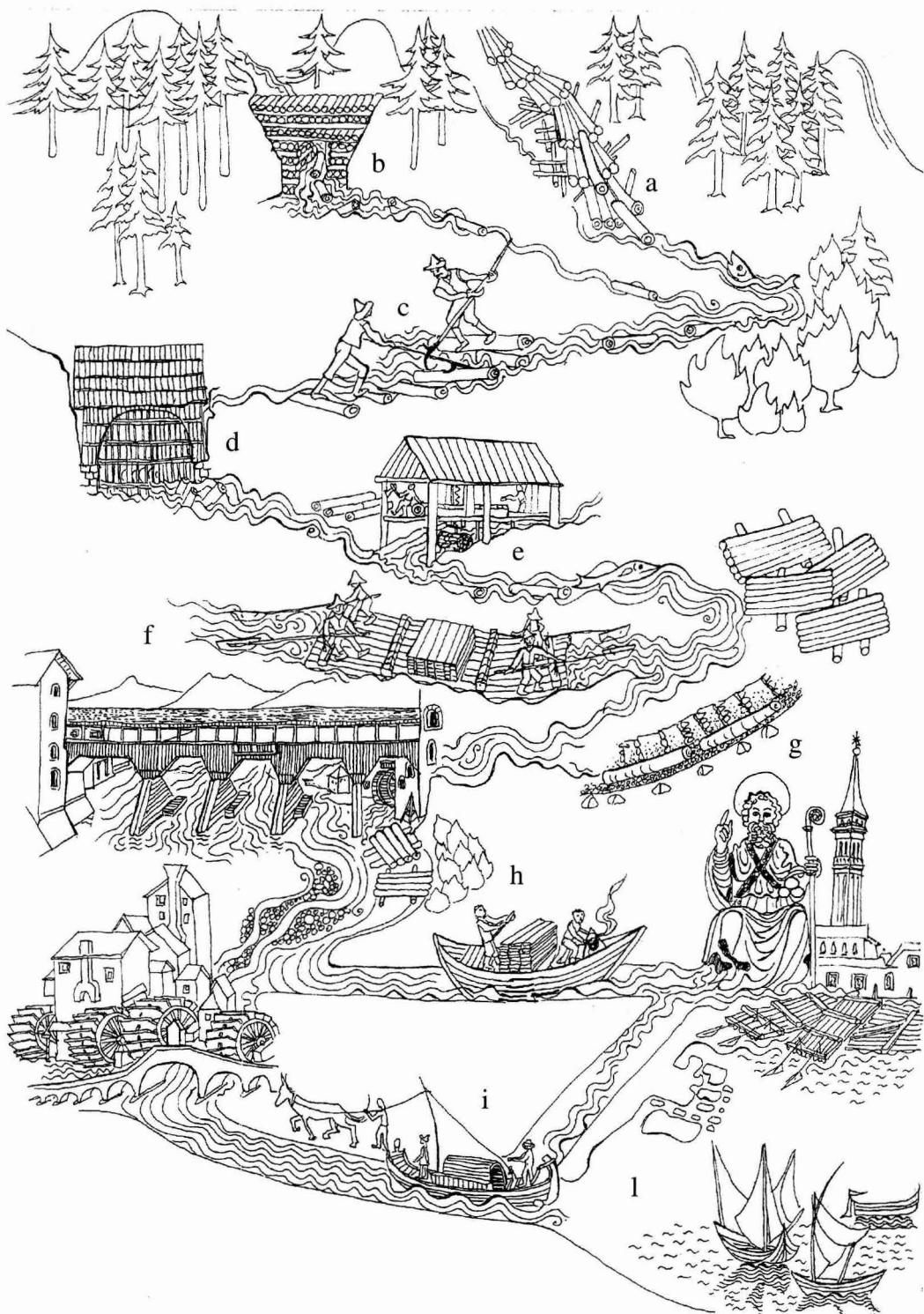
⁽⁸¹⁾ A. DI BÉRENGER, *Studi di Archeologia Forestale*, cit., pp. 518-521.

⁽⁸²⁾ A. ANDREAZZA, *Sacco e gli zattieri*, Riva del Garda, 1989, pp.18-24.

⁽⁸³⁾ *Il Brenta e la sua gente*, Borgo Valsugana, 1993, p. 35. Dattiloscritto.

⁽⁸⁴⁾ I dati sulla fluitazione nel Cismon appaiono in una illustrazione del codice veneziano redatto da Iseppo Paulini. Cfr. *Un codice veneziano del 1600*, Libreria dello Stato, Roma, 1934.

Fig. 4 (nella pagina a fianco) - Sistemi e strutture impiegate per il trasporto del legname sul Cismon e sul Brenta. Lungo le pendici dei monti, canalette in legname, chiamate *risine*, (a) consentivano di far giungere il legname per scivolamento fino ai torrenti. Dove la portata dei torrenti non era sufficiente venivano costruiti degli sbarramenti, le *stùie*, (b) per consentire la fluitazione libera (c). Nei pressi di Fonzaso era posto un *cidolo* (d) per permettere di bloccare i tronchi e inviarli alle segherie poste a valle (e). Una volta segato, il legname veniva legato in zattere e proseguiva il suo viaggio verso la pianura (f). Il Cismon sfocia nel Brenta nei pressi di Cismon del Grappa. Il legname proveniente dall'Altopiano di Asiago era avvallato tramite una risina in pietra (g) fino a Valstagna e poi portato alle segherie di San Nazario. A Bassano del Grappa era presente un porto per le zattere e un canale per il trasporto del legname fluitato (h). Alcuni canali collegavano il Brenta con Padova, Venezia, Chioggia e con l'Adige. Le imbarcazioni potevano essere trainate anche da cavalli, specialmente nel caso si dovesse risalire la corrente (i). Tramite il Brenta il legname arrivava a Chioggia e, attraverso la laguna o il canale della Brenta Novissima, veniva poi trasportato a Venezia (l). (R. ASCHE, «La via del fiume», in: *Un Fiume di Legno*, Ente Parco Paneveggio Pale di San Martino, Trento, 1994).



Nella seconda metà del secolo XVI l'importanza dell'Adige come via fluviale per i commerci europei appare ormai consolidata. Un documento del 1596 descrive l'itinerario delle merci che provenivano dal Belgio in Italia passando per Anversa, Bruxelles, Colonia e poi attraverso il Tirolo tramite l'Adige. La navigazione sul fiume raggiunse però la massima intensità nel XVII e XVIII secolo ⁽⁸⁵⁾. Le caratteristiche dei radi, un tipo di zattera, vengono descritte nel dettaglio da Canali e illustrate da Di Berenger ⁽⁸⁶⁾. Per il trasporto del legname venivano utilizzati vari modelli di natante, a seconda del carico da trasportare e delle condizioni del fiume. Nelle zattere i legnami tondi o squadrati erano utilizzati per costruire il fondo, mentre le tavole venivano caricate sopra in pacchi.

Gli assortimenti commerciali: *planconi, bòre e boròni*

I documenti d'archivio fanno numerosi riferimenti agli assortimenti commerciali, ma la loro interpretazione è incerta. Nel documento del 1358 relativo all'acquisto di legname da parte della famiglia Bevilacqua, si riporta ⁽⁸⁷⁾ «...viginti planchonos de pezo, de quator passubus pro quoque per longitudinem, uno pedem cum dimidio per bancham et stroziam, de uno pede de altitudinem pro quoque...». Secondo Sandri la precisazione per banca e strozza si dovrebbe riferire a due misure calcolate all'estremità maggiore e minore del tronco. In realtà è possibile che le misure si riferiscano rispettivamente a quelle prese sui due lati convessi e su quelli piani. Infatti i tronchi venivano sommariamente lavorati squadrandolo per un tratto la base maggiore, mentre il resto del tronco veniva lavorato spianando solamente due lati opposti. Il trave così prodotto presentava alla fine due facce opposte convesse, la banca, e due facce piane, probabilmente la strozza ⁽⁸⁸⁾. Per le misure veronesi ⁽⁸⁹⁾ si tratterebbe quindi di un tronco lungo m 6,8 e, probabilmente, con diametro di cm 51 sul lato maggiore e cm 34 su quello più stretto. La notizia è importante perché fa luce su usi e consuetudini non solo veronesi: se infatti guardiamo un altro documento del 1443, relativo al Cadore, notiamo delle similitudini interessanti. Il documento è citato da Fabbiani e si riferisce alla vendita di cinque bordonali di larice (travi) da parte di Bortolo Antonio da Pieve (di Cadore) alla chiesa di San Francesco di Conegliano ⁽⁹⁰⁾. I bordonali erano lunghi 9 passi, con un piede e due dita in *banca*: questo termine ci conferma una consuetudine e una denominazione di uso comune sia per il mercato veneziano che per quello trentino; una consuetudine che in qualche modo dura nel tempo visto che Di Berenger ne parla ancora a metà '800. Di planconi si parla ancora nel 1458, quando si obbliga a fluitarli sull'Avisio e a non portarli a Egna, e ancora nel 1529 nelle convenzioni per il dazio ⁽⁹¹⁾. Il fatto che i planconi potessero

⁽⁸⁵⁾ G. CANALI, *I trasporti sull'Adige da Bronzolo a Verona e gli spedizionieri di Sacco*, in: «Archivio per l'Alto Adige», XXXIV, 1939.

⁽⁸⁶⁾ G. CANALI, cit., p. 391.

A. DI BÉRENGER, *Studi di archeologia forestale*, Treviso e Venezia, 1859-1863.

⁽⁸⁷⁾ G. SANDRI, cit., p. 179.

⁽⁸⁸⁾ A. DI BÉRENGER, *Selvicoltura*, Napoli, 1887, p. 681. Per la verità l'autore nomina solo la banca senza parlare di strozza, ma sembrerebbe logico che questo nome si riferisca al lato più stretto.

⁽⁸⁹⁾ G. BEGGIO, *Le antiche misure veronesi rapportate al sistema metrico decimale*, in: «Vita veronese», XXI, 9/10, 1968.

⁽⁹⁰⁾ G. FABBIANI, *Appunti per la storia del commercio del legname in Cadore*, Belluno, 1959, p. 21.

⁽⁹¹⁾ BCT, doc. 3681.

essere assortimenti da sega lo si può intuire da quanto riporta Zieger a proposito dell'investitura vescovile di una sega in Trentino nel 1472, dove si usa lo stesso termine ⁽⁹²⁾.

Un altro documento di acquisto, citato da Sandri e stipulato il 12 novembre 1341 a Brentonico, riporta un numero maggiore di assortimenti: «...planconos planas et borras larci, picei et omne aliud lignamen cuiscumque generis et manerie...», tutte definizioni che possono riferirsi a tondame. Le piane dovrebbero essere infatti travature; il Guernieri nel 1862 le inserisce in questa categoria assegnando loro una lunghezza compresa fra i 9,52 e i 10,2 m, e diametro compreso fra 26 e 53 cm ⁽⁹³⁾. Le borre, continuamente nominate, sono pezzi rotondi e indicano in generale il legname esboscato e fluitato, sia da fuoco che da costruzione ⁽⁹⁴⁾. I conti del 1556 parlano di 8000 borre di legna da costruzione e 6000 borre da fuoco tagliate nel bosco di Valfloriana ⁽⁹⁵⁾. Nel *Trifft Ordnung* del 1699 si parla invece di *boròni*: si proibisce che una certa quantità di legname venga adacquato dagli uomini di Sover perchè tagliato da un bosco immaturo che non rendeva nemmeno la quarta parte in *boròni* ⁽⁹⁶⁾. Un'utile indicazione circa la differenza fra borre e *boròni* la forniscono gli Ordini del 1710 i quali, per calcolare le spese di fluitazione, ordinano di ridurre tutto il legname a boroni, «cioè tre borre e sei sottopè per ogni borone» ⁽⁹⁷⁾. Il dazio pagato da questi assortimenti nel 1758 sembra confermare la proporzione indicata ⁽⁹⁸⁾.

ASSORTIMENTO	PREZZO	
borroni	carantani	36
taglie	"	18
borre e <i>sottopè</i>	"	4,4
legna o bastone	soldi	2

Secondo la proporzione che appare dal valore di tassazione, le borre e le *sottopè*, sarebbero quindi almeno 8-9 volte più piccole dei boroni, il che tornerebbe più o meno con quanto affermato dal documento del 1710. La misura sembra francamente eccessiva: infatti un documento presente nell'Archivio a Prato parla di «...pianconi o sia borroni ...de la misura debita, cioè longueza de tre passi...», quindi circa 5 m ⁽⁹⁹⁾. Rimane il fatto che borre e *sottopè* vengono tassate allo stesso modo, mentre una differenza dovrebbe esserci, almeno in considerazione del diverso volume. Per quanto riguarda le

⁽⁹²⁾ «Fabbricandi serram sive segam lignorum ad incidendum plancones...». A. ZIEGER, cit., pp. 123-211.

⁽⁹³⁾ A. GUERNIERI, *Cubazione dei legnami squadrati e rotondi*, Trieste, 1862, p. 152.

⁽⁹⁴⁾ Nei documenti più antichi si ritrova il termine *borras*, mentre in seguito e fino all'800 si usa indifferentemente il termine *bòre* e *borre*. In val di Fiemme i boscaioli parlano sempre di *bòre*, che sembra quindi il termine in uso nel linguaggio corrente. Lo stesso discorso vale per i borroni o *boròni*.

⁽⁹⁵⁾ BCT, doc 3681.

⁽⁹⁶⁾ BCT, doc 3681.

⁽⁹⁷⁾ BCT, doc 3681.

⁽⁹⁸⁾ BCT, doc 3686.

⁽⁹⁹⁾ Archivio a Prato, XXIV, busta 156 (13).

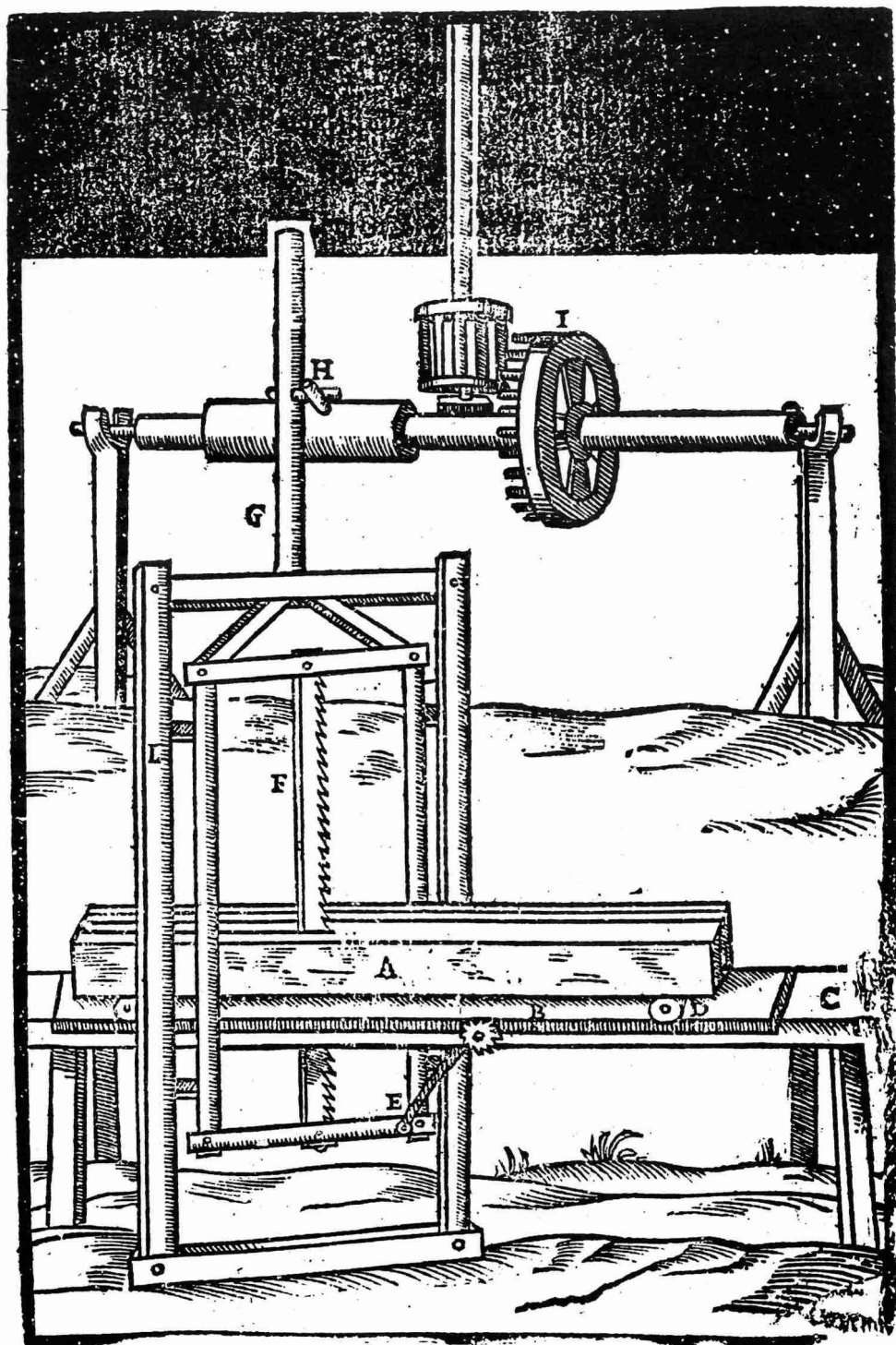


Fig. 5 – Segheria a camme (G. Branca, 1629).

borre ci può aiutare il paragrafo n. 4 degli Ordini di Fiemme del 1777, dove si specifica che le «legne» fluite nel torrente Avisio non dovevano superare la lunghezza di dieci piedi ⁽¹⁰⁰⁾ (circa 3,50 m): è quindi possibile che la lunghezza delle borre fosse questa. In una controversia del 1759 fra gli spedizionieri di Sacco e la ditta Zanella si parla chiaramente di grandi quantità di legname, della cosiddetta «corta misura di Fiemme», fluite lungo l'Avisio, di cui si voleva proibire l'esportazione. Secondo quanto abbiamo detto è assai probabile che si trattasse di borre che dovevano essere lunghe 3,50 m, come detto in precedenza, e che questa misura non fosse altro che una tappa di avvicinamento ai 4 metri di lunghezza, ormai già in uso sul mercato veneziano per i tronchi da sega. Nel 1772, ci si lamenta del fatto che il legname fluitato sull'Avisio ecceda la misura stabilita di 12 piedi ⁽¹⁰¹⁾.

Più avanti, al paragrafo n. 28, gli Ordini precisano che dal bosco andranno tolti non solo boroni, refudi, taglie e bore, ma anche «...tutte le sottopè che fare si possono d'once dieci in grossezza» (circa 28 cm di diametro, misura di Verona). È quindi possibile che i sottopè altro non fossero che tronchi il cui diametro era «sotto il piede», minore quindi di 33 cm: una distinzione rimasta pressoché inalterata nel tempo, dato che fino a poco tempo fa i tronchi di 4 metri di lunghezza con diametro medio di 14-20 cm (attualmente fino a 23 cm) sotto corteccia, erano chiamate sottomisure. Rimane da stabilire se si trattasse di misure sotto scorza o sopra scorza: il fatto che venissero misurate una volta esboscate lascerebbe propendere per il primo caso. Rimane comunque irrisolto il problema della lunghezza dei *sottopè*. Notizie sui *boròni* sono rintracciabili nella storia degli zattieri di Sacco scritta da Canali. Gran parte dei legnami lunghi prodotti dai boschi era utilizzata dagli zattieri per costruire le zattere che andavano a Verona, sia per commerciare legname che per trasportare altre mercanzie. Canali specifica che per la costruzione delle zattere erano richieste soprattutto traverie e cantieri, assortimenti lunghi fino a 15 metri. Ogni anno, in aprile, gli spedizionieri di Sacco consegnavano la commissione dei legnami occorrenti per l'anno seguente al Supremo Ufficio dei Boschi a Cavalese ⁽¹⁰²⁾.

Segherie veneziane e segherie augustane: culture tecnologiche a confronto

Col crescere dell'importanza del commercio del legname anche gli aspetti tecnologici legati alla sua lavorazione iniziarono ad evolversi; parallelamente i documenti sull'argomento si fanno più numerosi. Sia in Europa che in Italia cominciarono quindi a definirsi con maggiore chiarezza le caratteristiche dei modelli di segheria utilizzati nel-

⁽¹⁰⁰⁾ BCT, doc 3687.

⁽¹⁰¹⁾ P. PRIUSI, cit., p. 258. È bene notare che l'uso delle once veneziane, veronesi o trentine e quindi del piede e del passo corrispondenti, nei calcoli, possono dare differenze di diversi centimetri.

⁽¹⁰²⁾ L'elenco di una commissione del 1750 ci mostra gli assortimenti più comuni richiesti:

- 2.800 piane di pezzo e pino, ripartite nelle grossezze maggiori possibili.
- 3.900 travi di 45 piedi, parimenti al più possibile grossi (m 15,3)
- 3.500 detti di 40 piedi (m 13,6)
- 5.000 detti di 36 piedi (m 12,24)
- 5.000 catene
- 6.000 cantieri

G. CANALI, cit., p. 357.

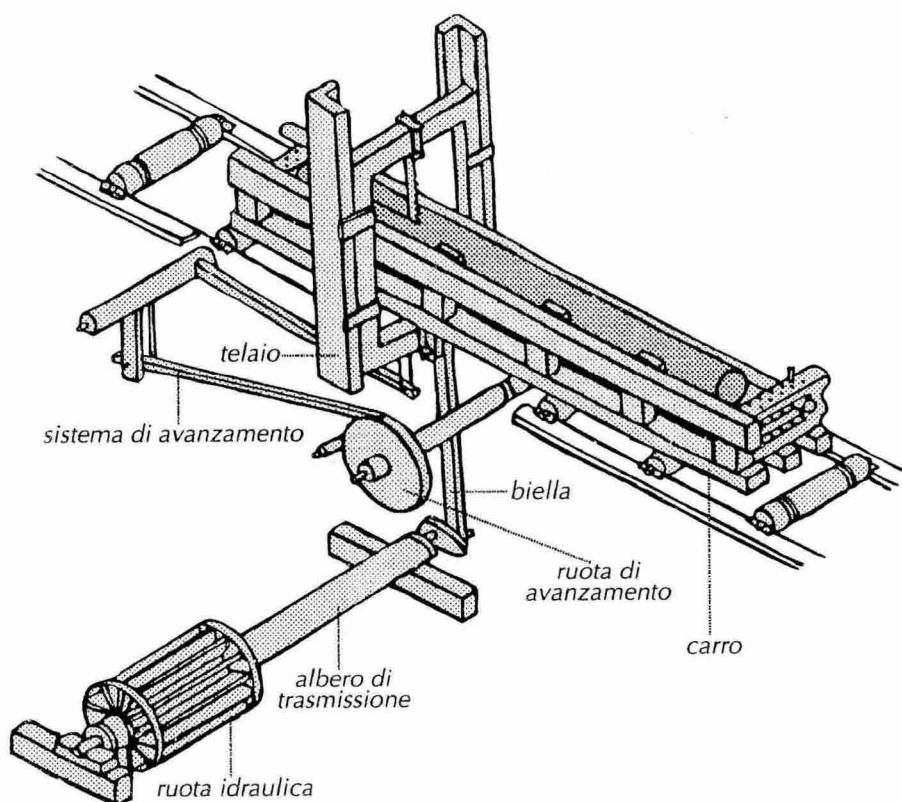


Fig. 6 - Segheria alla veneziana (disegno di H. Lageder).

la varie zone attorno al XVI-XVII secolo. Da alcuni anni sono in corso dei tentativi di classificazione di questi modelli per chiarirne l'origine e le caratteristiche produttive. Tenendo presente il risultato di queste indagini e le ricerche che si sono effettuate nelle Alpi nord-orientali, si possono identificare due modelli di segherie cui ricollegare la storia delle segherie trentine: le segherie veneziane e le segherie augustane; tale classificazione si mostra particolarmente utile per organizzare e inquadrare i risultati della ricerca. In molti casi è stato infatti necessario ricorrere a categorie intermedie, i cui limiti sono talvolta di difficile definizione. Si deve infatti considerare che in Trentino si sono confrontate e sovrapposte culture diverse, non sempre facilmente isolabili, con conseguenze di rilievo nel settore tecnologico e forestale.

La caratteristica costruttiva principale della segheria alla veneziana è quella di avere una ruota idraulica a pale di piccole dimensioni – colpita posteriormente e di fianco – direttamente collegata al sistema biella-manovella tramite l'albero di trasmissione (vedi fig. 6). La lama è posta lateralmente al telaio, il sistema di avanzamento si trova sotto il carro, che scorre su rulli, ed è mosso da una fune o catena. Nella segheria alla veneziana il tronco viene segato interamente. La posizione laterale della lama è dovuta alla tecnica di segagione che prevede di appoggiare il tronco alla sponda del carro per iniziare a segare le tavole. Sul principio di funzionamento di questa macchina si è basata tutta la generazione

di segherie che utilizzavano il sistema biella-manovella in opposizione al sistema a camme, tipico delle *Klopfsägen* tedesche e delle *scies à bloc* francesi. La veneziana è il prodotto di un ambiente tecnologico avanzato, quello della Repubblica di Venezia, tendente ad organizzare in modo sempre più efficiente un settore di importanza strategica come quello della lavorazione e del commercio del legname. Un ambito nel quale la città lagunare rivestì un ruolo di assoluto rilievo, almeno fino al XVII secolo.

Dal punto di vista storico-tecnologico è stata quasi del tutto ignorata la rilevanza del modello di sfruttamento dell'energia idraulica proposta dalla piccola ruota della sega alla veneziana. Le ruote idrauliche medievali erano conosciute per essere colpite da sotto o da sopra ⁽¹⁰³⁾. Secondo Cipolla quelle dei mulini avevano misure comprese fra i 2 e i 4 metri, mentre solo nel XVII secolo fu possibile costruire ruote fino a 10 metri di diametro ⁽¹⁰⁴⁾. Il modo di colpire la ruota da sopra o da sotto venne indicato come l'unico disponibile fino all'introduzione della ruota idraulica colpita di fianco, ideata da Smeaton fra il 1750 e il 1760, che significò un notevole progresso. Questa innovazione sembra sia stata seguita dalla scoperta che l'efficienza poteva essere ulteriormente migliorata facendo arrivare l'acqua con un angolo di 45° rispetto al terreno ⁽¹⁰⁵⁾. È possibile però che la ruota della veneziana avesse in parte realizzato questi due miglioramenti già nel XVI-XVII secolo, e che il suo funzionamento possa essere considerato un precursore del principio della turbina introdotta in Trentino alla fine dell'800 ⁽¹⁰⁶⁾. Questi fattori possono probabilmente spiegare lo straordinario successo riscosso dalla veneziana, la sua grande diffusione nell'Europa meridionale e la sua tenace persistenza.

La descrizione di una segheria alla veneziana trentina appare in un documento del 1602 ⁽¹⁰⁷⁾. Si tratta di un contratto con cui la regola di Pozza di Fassa da in locazione per vent'anni la sega a Jacom de Steffen di Pozza. Nel contratto si specificano le condizioni delle varie parti dell'edificio e dei meccanismi e la descrizione pare quella di una sega con ruota piccola e albero di trasmissione direttamente collegato alla biella: una segheria assimilabile a quella che appare in un disegno di Paulini del 1601, relativo alle segherie del Piave ⁽¹⁰⁸⁾.

⁽¹⁰³⁾ T.S. REYNOLDS, cit., p. 112.

⁽¹⁰⁴⁾ C.M. CIPOLLA, *Storia economica dell'Europa pre-industriale*, Rastignano (BO), 1996, p. 178.

⁽¹⁰⁵⁾ J. MOKYR, cit., p. 126.

⁽¹⁰⁶⁾ Questa considerazione è dovuta al fatto che nella sega alla veneziana l'acqua arriva con un'altezza di caduta abbastanza elevata sulle pale della piccola ruota e quindi con molta forza. Inizialmente tale ruota era piuttosto larga ma poi, nell'800, si riduce molto di diametro, per diventare poco più larga di una ruota a cucchiaini di una turbina Pelton. Dal disegno di Paulini è assente il canale sopraelevato necessario a realizzare la caduta, è però indubbio che la ruota che appare nel disegno non poteva essere azionata senza un canale da cui l'acqua potesse cadere sulle pale con forza sufficiente.

⁽¹⁰⁷⁾ «...prima ben coperta, la mella bona, il tellè com le save sono bone, il carro con li rodelli sono boni, il rodeto con li pontilli sono boni, la corda si mette per mezza corda, la cancha è bona, l'arbor si mette per bon, com sue feramente, li vanni son boni, ma sono de breghe de pezo, et il restante del legname com sue pertinenze si judica per bono...» - F. GHETTA, *Sega di Penia*, cit., doc. n. 11.

⁽¹⁰⁸⁾ Vedi in: M. AGNOLETTI, *Gestione del bosco*, cit. Dobbiamo notare che in questo disegno la segheria non ha la sponda del carro e la ruota è posta sotto l'edificio e non lateralmente. Oltre a questo, l'impianto è posto a cavallo del fiume: ciò potrebbe essere una semplificazione dell'autore del disegno; rimane il fatto che all'inizio dell'800 le segherie del Piave presso Perarolo sono poste a cavallo della roggia, anche se si tratta di impianti multipli, ciascuno munito della sua canaletta di alimentazione.

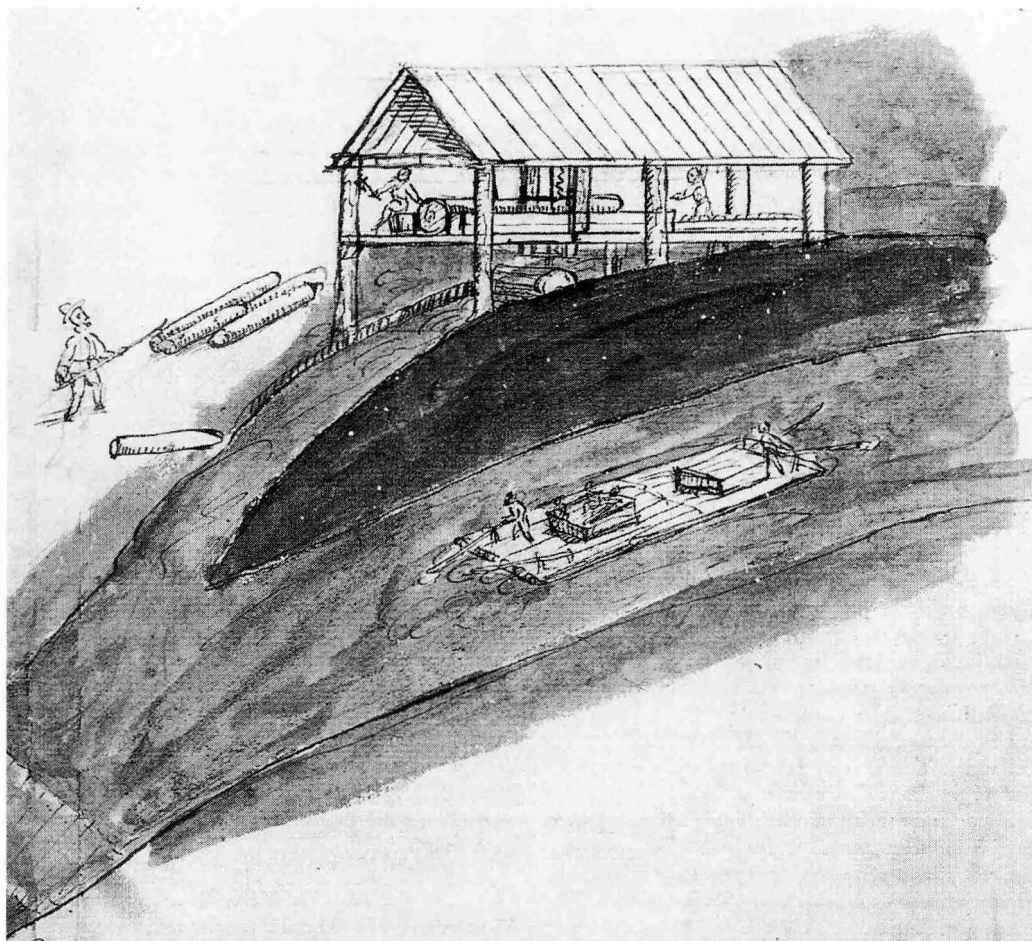


Fig. 7 - Segheria disegnata da Paulini nel 1601.

Le notizie sulla diffusione di questo tipo di segheria in Trentino sono scarse e incerte; è però possibile che l'influenza veneziana abbia giocato un ruolo importante. Dal punto di vista politico, la conquista della Vallagarina da parte dei veneziani, avvenuta agli inizi del 1400 e durata circa un secolo, permise alla Serenissima di instaurare una fitta rete di relazioni che portarono ad una crescita del commercio del legname e alla diffusione di nuove conoscenze tecniche in materia. Fino ad allora non sembra vi fossero stati frequenti rapporti diretti con Venezia. Anche la presenza dei trentini nel Fondaco dei Tedeschi era piuttosto sporadica, almeno fino al XIV secolo ⁽¹⁰⁹⁾. La politica veneziana del XV secolo tende però ad assicurarsi un maggiore controllo della terraferma, soprattutto di quelle zone che presentavano notevoli risorse di legname; infatti anche il

⁽¹⁰⁹⁾ A. SEGARIZZI, *I trentini nel Fondaco dei Tedeschi a Venezia*, in: «Archivio Trentino», Trento, 1906, 200.

Cadore fu annesso alla Repubblica nel 1420. Una volta in Vallagarina, i veneziani si spinsero fino a Folgaria per utilizzare il legname di quelle foreste, e instaurarono strette relazioni commerciali con Calliano, che iniziò a servire direttamente l'arsenale. Il controllo veneziano si estese anche verso ovest, raggiungendo non solo le valli Giudicarie, ma anche il bresciano, soprattutto la val Trompia e la val Camonica, stringendo rapporti commerciali che si mantennero anche dopo il ritiro della Repubblica da questi territori⁽¹¹⁰⁾. Le esigenze della Serenissima non sempre vennero accolte con entusiasmo dalle popolazioni trentine: alcune comunità, come quella di Brentonico nel 1417, si lamentarono di dover inviare legname alla città lagunare⁽¹¹¹⁾.

Ipotizzando una provenienza veneziana di questa macchina, possiamo pensare che essa sia arrivata attraverso la Valsugana, per molto tempo la principale via di comunicazione con il territorio della Serenissima, o attraverso il Primiero, ma non sono ancora stati rintracciati documenti che possano suffragare questa ipotesi. Le interviste realizzate in val di Fiemme e Fassa riportano come denominazione alternativa alla sega alla veneziana quella di sega cadarina, con evidente riferimento al Cadore, una zona fondamentale per lo sviluppo di queste macchine⁽¹¹²⁾. Questo riferimento terminologico non deve sorprendere più di tanto: al di là delle vicende politiche, l'esistenza di un collegamento fra queste zone è già stata messa in evidenza anche per altri aspetti⁽¹¹³⁾. È importante segnalare che nel 1534 il Senato veneziano concesse un brevetto della durata di 25 anni per un'invenzione idraulica dei pittori Giacomo Antonio da Trento e Giacomo da Ponte di Bassano. Il documento, di appena una decina di righe, è piuttosto laconico e non descrive il congegno, ma tutto lascia supporre che vi sia coinvolta una ruota idraulica⁽¹¹⁴⁾. L'invenzione non sembra aver avuto seguito, ma testimonia l'esistenza di una circolazione di informazioni in campo tecnologico che accomunava diverse zone sotto l'influenza diretta o indiretta di Venezia. In questo ambito il Trentino rappresentava una zona di collegamento e di transizione culturale con l'area di influenza tedesca.

Il termine di sega augustana è stato utilizzato da Jütteman⁽¹¹⁵⁾ nel 1982, riferendosi alla città di Augusta, per descrivere quelle che più genericamente Exner nel 1878 definiva come segherie tedesche, in alternativa al termine *Venezianer Gatter*, allora già ben conosciuto⁽¹¹⁶⁾. La segheria augustana (fig. 8) ha una ruota idraulica grande a cassette, ruote moltiplicatrici, sistema biella-manovella, lama posta centralmente, sistema di avanzamento

⁽¹¹⁰⁾ S. VALENTI, *La repubblica di Venezia alle Giudicarie interiori*, in: «Archivio Trentino», XXII, 1907, cit., p. 6.

⁽¹¹¹⁾ A. SCHNELLER, *Reperto delle pergamene della Vallagarina nell'archivio comunale di Brentonico*, San Marco, anno VI, 1914.

⁽¹¹²⁾ M. AGNOLETTI, *Documenti di archeologia forestale: le segherie idrauliche della valle del Piave*, in: «NUNCIUS, Annali di storia della scienza», anno VI, 1991, fasc. 2, p. 122.

⁽¹¹³⁾ Ghetta osserva come gli statuti di Fassa, Fiemme, Primiero e quelli del Cadore siano simili: segno che esistevano collegamenti culturali e commerciali anche prima della dominazione veneziana. F. GHETTA, *La valle di Fassa*, Trento, 1974, p. 320.

⁽¹¹⁴⁾ L'invenzione doveva servire a «molini, siege, condur, alzar acque, secar paludi etc.». – E. GEROLA, *Un'invenzione di Giacomo da Ponte e di due pittori trentini*, in: «Tridentum», anno X, 1907, p. 167.

⁽¹¹⁵⁾ H. JÜTTEMAN, *Wassergetriebene Bauernsägen in Mitteleuropa, insbesondere im Schwarzwald, bis etwa zum Jahre 1850*, Dissertation, Fakultät für Architektur, Technische Hochschule, Universität Karlsruhe, 1982.

⁽¹¹⁶⁾ W.F. EXNER, *Handsägen und Sägemaschinen*, Weimar, 1878.

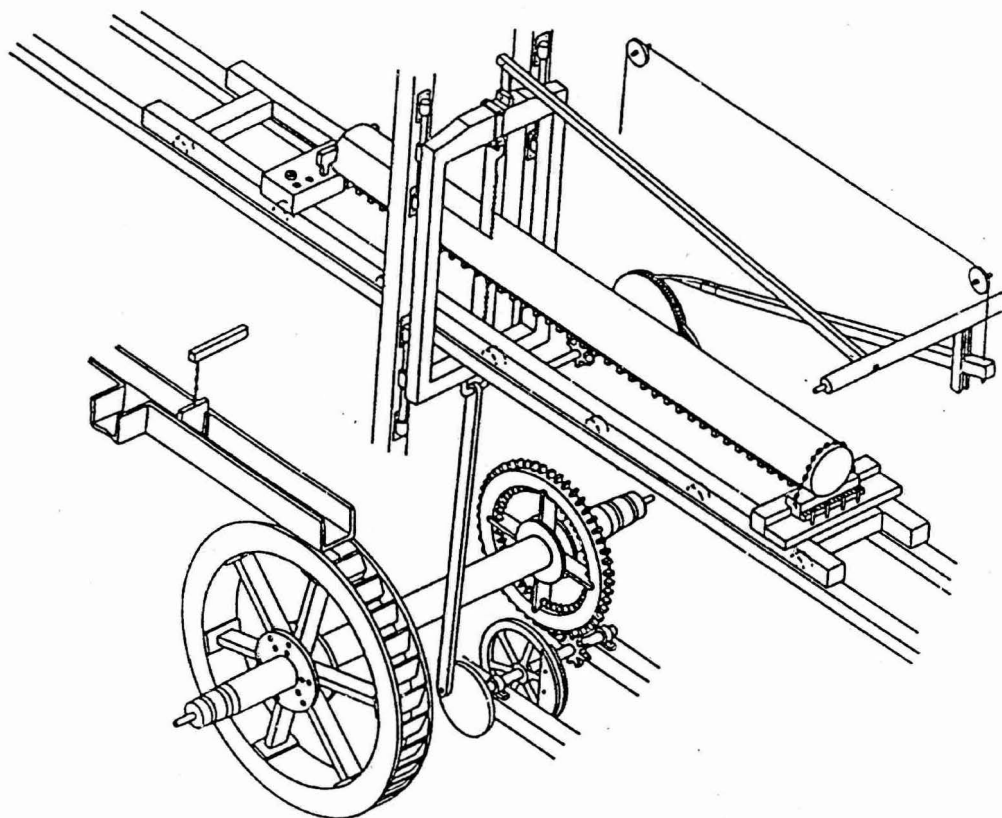


Fig. 8 - Segheria augustana (Jütteman, 1982).

posto sopra il carro che scorre su binari ed è avvicinato al telaio da un ingranaggio con ruota dentata che costituisce il sistema di avanzamento ⁽¹¹⁷⁾. Il telaio non ha la sponda laterale perciò, considerata anche la posizione della lama, il tronco viene segato in modo diverso rispetto alla veneziana. Questo modello di segheria non sembra essere stato utilizzato sul versante meridionale delle Alpi, anche se un'ipotesi del genere non sarebbe da scartare. Nel 1486 fu consacrato Vescovo di Trento Udarico III di Freudsberg, nobile augustano residente in quella città ⁽¹¹⁸⁾. La sua venuta potrebbe avere in qualche modo favorito l'utilizzazione di macchine di questo tipo, ma purtroppo di esse non rimangono tracce nel territorio, contrariamente a quanto avviene in Germania, dove alcune sono ancora oggi esistenti. La ruota grande aveva l'indubbio vantaggio di consentire l'impianto di una segheria anche in presenza di portate d'acqua molto inferiori a quelle necessarie per una veneziana. Questo aspetto ebbe un peso notevole per la diffusione delle segherie con ruote grandi e moltiplicatore anche al di fuori della zona alpina, o comunque in quelle zone dove i torrenti scarseggiavano di acqua. Data l'abbondanza di acque veloci, l'importanza di questo modello nell'arco alpino orientale è quindi minore rispetto al sistema alla

⁽¹¹⁷⁾ H. JÜTTEMAN, *Wassergetriebene Bauernsägen in Mitteleuropa*, cit.

⁽¹¹⁸⁾ S. VALENTI, cit.

veneziana. I vantaggi di quest'ultimo erano infatti evidenti, dato che il numero di giri della piccola ruota idraulica era assai elevato e veniva trasmesso direttamente al telaio (numero corse del telaio = numero giri ruota idraulica). Nelle segherie tedesche, augustane o meneo, erano invece sempre richieste una o più ruote moltiplicatrici per raggiungere una frequenza sufficiente di corse del telaio. Infatti, la grande ruota idraulica aveva un numero di giri al minuto piuttosto basso, a seconda del suo diametro. Questo però comportava un aumento notevole delle resistenze passive, dato che un numero maggiore di organi di trasmissione andava ad aumentare il lavoro perduto a causa di attrito, urti, resistenze del mezzo. Si aveva perciò un aumento notevole della potenza motrice necessaria e una conseguente diminuzione del rendimento.

Il termine sega alla veneziana, sia in Italia che nei paesi di lingua tedesca, viene utilizzato spesso in senso generico per definire tutte le segherie che presentano il sistema biella-manovella e che non sono *Kloppsägen* o seghe augustane ⁽¹¹⁹⁾. Questo è anche il motivo per cui si tendono a definire segherie alla veneziana tutte le segherie idrauliche ancora presenti sulle nostre Alpi. In realtà è possibile, e necessario, operare una differenziazione ulteriore, date le diverse caratteristiche dei meccanismi che si svilupperanno dal XVI secolo in poi. La necessità di una classificazione per i sistemi che potremmo definire «misti», fra augustana e veneziana, si è presentata infatti anche in altre indagini. Le ricerche svolte in zone abbastanza ampie, come quelle di Jütteman per la Foresta Nera e di Boithias e Brignon per i Vosgi, hanno infatti dovuto prendere atto della presenza di vari tipi di sistemi di azionamento ⁽¹²⁰⁾. È bene quindi precisare che con il termine di «sega alla veneziana» dovremo riferirci sempre a quelle macchine che presentano la ruota idraulica piccola, collegata direttamente al sistema biella-manovella. In tutti gli altri casi, in cui si utilizzano ruote grandi, a cassette o pale, e moltiplicatori, si tratta di segherie multistadio, che presentano quindi un sistema in parte simile a quello indicato da Jütteman per le segherie augustane e che genericamente potremmo definire come segherie di tipo misto o di tipo tedesco, anche perché il referente tecnologico alternativo all'Italia sul versante meridionale delle Alpi nord-orientali era la cultura tedesca. Non è un caso, infatti, che il primo filatoio ad acqua del Trentino sia stato costruito da Giovanni e Paolo Fergher di Norimberga, nel 1580 ⁽¹²¹⁾, e che anche nei secoli successivi ci si rivolgesse spesso alla Germania per la costruzione di impianti idraulici ⁽¹²²⁾. Il sistema biella-manovella appare comunque l'elemento caratterizzante la tradizione tecnologica nel campo della segagione in Italia e quello più diffuso anche nel resto d'Europa. Un modello di segheria azionato col sistema a camme è rappresentato nel libro sulle macchine di Giovanni Branca del 1629, ma è dubbio che essa fosse

⁽¹¹⁹⁾ E. FINSTERBUSCH, W. THIELE, *Vom Steinbeil*, cit.

⁽¹²⁰⁾ H. JÜTTEMAN, 1982, cit.; H. JÜTTEMAN, *Die Venezianer Säge von Nussdorf am Inn*, Freundeskreis Blätter Freilichtmuseum Südbayern 27, Grossweil, 1989; BOITHIAS L.J., BRIGNON M., *Les scieries et les anciens regards des Vosges*, cit.; H. SCHINNERL, *Die Geschichte und Technik der «Venezianer Säge» im ehemaligen Herrschaftsbezirk Hollenburg*, in: «Carinthia», I, 181, 1991, 279-329.

⁽¹²¹⁾ A. PISCHEL, *Il presente e l'avvenire dell'industria nel Trentino e a Rovereto in particolare*, in: «Tridentum», I, 1898, p. 385.

⁽¹²²⁾ Quando Cortina d'Ampezzo decise di costruire una grande segheria con ruota grande e sistema multistadio, la commissione incaricata si recò a Norimberga per commissionare il progetto. M. AGNOLETTI, *Gestione del bosco*, cit.

presente in Italia (ved. fig. 5) ⁽¹²³⁾. Nei disegni italiani del periodo rinascimentale la ruota idraulica grande è sempre a pale e collegata direttamente ad una manovella e alla biella.

Tenendo presente il quadro organizzativo del commercio e della lavorazione del legname descritto in precedenza, un'importante osservazione da fare riguarda la distribuzione territoriale delle segherie trentine di questo periodo, soprattutto se la confrontiamo con altre zone importanti per la produzione di legname poste sotto il controllo veneziano, o comunque a diretto contatto con mercanti veneziani. In queste ultime, soprattutto il Cadore e il Primiero, le segherie si dispongono in posizione terminale rispetto ai bacini di raccolta del legname, appena a valle degli sbarramenti fluviali principali (i cìdoli). Le segherie segavano il legname tondo e poi lo spedivano verso la pianura veneta, dove veniva caricato su zattere costruite sul posto. Questo sistema favoriva la concentrazione di segherie in luoghi strategici come Perarolo di Cadore o Fonzaso ⁽¹²⁴⁾, che, col passare dei secoli, vedono accrescere il numero di questi opifici e lo sviluppo del commercio. Il fenomeno descritto non sembra invece applicabile alla maggior parte del Trentino, dove le segherie si distribuiscono in modo diffuso sul territorio anche in zone come la val di Fiemme e le Giudicarie, dove l'importanza del commercio del legname avrebbe potuto giustificare una loro concentrazione. La differenza non sembra risiedere negli aspetti tecnologici, ma piuttosto in quelli organizzativi. La val di Fiemme, oltre ad un'identica forma comunitaria della proprietà forestale, presenta ad esempio tutte le strutture tecniche esistenti anche in Cadore: stue, segherie, un rastrello posto a Lavis (alla confluenza dell'Avisio con l'Adige) per raccogliere il legname da parte dei commercianti. Nonostante questo, a Lavis non pare essersi mai sviluppato un nucleo elevato di segherie adibite alla segazione del legname tondo proveniente per fluitazione libera. Questo accade anche negli altri fiumi, salvo il Cismon. Ciò potrebbe essere messo in relazione con l'ancora insufficiente commercio di segati nel XVI e XVII secolo, ma sia le quantità di legname fluitato lungo l'Avisio nel 1653 – più di 20.000 pezzi – sia la quantità di tavole trasportate con mille difficoltà via terra, avrebbero giustificato l'esistenza di un nucleo di almeno 15-20 segherie. Sul Cismon invece, a valle del cìdolo in prossimità di Fonzaso e quindi a diretto contatto con i mercanti veneziani, si svilupparono un certo numero di segherie, che non sembrano però molto numerose, malgrado le 40.000 taglie provenienti dal Primiero. I motivi di questa diversa organizzazione riscontrabile fra il bacino del Piave e del Brenta e quello dell'Adige sono probabilmente riconducibili alla vicinanza dei primi con il mercato veneziano e ad un diverso rapporto con i commercianti di legname.

Il legname come risorsa comunitaria: legna da fuoco, da fabbrica e da mercanzia in val di Fiemme nel XVIII secolo

Nel XVIII secolo in alcune zone del Trentino la produzione del legname appare ormai come un'importante risorsa per le popolazioni di montagna. Tenendo presente le attività agricole, Cole e Wolf stimano in circa 10 ettari le necessità di prato e di bosco

⁽¹²³⁾ G. BRANCA, *Le Machine*, Roma, 1629, figura XVIII.

⁽¹²⁴⁾ Per la distribuzione delle segherie in Cadore vedi M. AGNOLETTI, *Gestione del bosco e segazione del legname*, cit.

per un maso ⁽¹²⁵⁾; se però vogliamo tentare di considerare solo il bosco necessario, dobbiamo ricorrere ad altri dati. La statistica forestale del 1892, in merito al fabbisogno per famiglia, indica una media di 5,9 m³, con punte massime di 10,3 m³ in val di Sole e 10 m³ in Primiero e valori minimi di 3,1-3,4 m³ ad Arco e Riva. Queste diverse cifre sono probabilmente da mettere in relazione anche al clima più o meno rigido delle valli e alle conseguenti diverse necessità di riscaldamento. Il dato medio appare sostanzialmente confermato anche da altri autori ⁽¹²⁶⁾, per cui, considerando un incremento corrente di 2 m³ all'anno, per un bosco disetaneo di conifere in medie condizioni dell'800 trattato con il taglio a scelta, vediamo che la quota di bosco necessaria per una famiglia si collocava attorno ai 3 - 4 ettari ⁽¹²⁷⁾.

Uno degli elementi da considerare, quando si pensa agli impieghi del bosco da parte della popolazione, era la vendita dei prodotti legnosi, spesso l'unica attività commerciale possibile in montagna. In tal modo ci si procurava denaro, o piuttosto i prodotti stessi che servivano ad integrare le carenze produttive dell'agricoltura; si trattava quindi di una risorsa importante sia per i singoli che per la comunità. La val di Fiemme è senz'altro uno degli esempi più significativi di una comunità in cui si cerca di organizzare e regolare le varie esigenze legate all'uso del bosco, comprese quelle commerciali: un settore in cui la comunità entrava spesso in contrasto con il Vescovo e l'Imperatore. Le ordinazioni di Carlo VI, del 1735, riservavano all'uso dell'Imperatore i boschi di Paneveggio, Cadino, Rucadin, Pampeago, in val di Fiemme, proprio per sottrarli all'uso locale ⁽¹²⁸⁾. I danni cui andavano soggetti i boschi, riportati in questo documento, sono gli stessi denunciati nelle Ordinazioni del 1558: ci si lamentava del pascolo di pecore e capre, invitando a limitare il numero di questi animali, e si imponeva che nelle fratte si lavorasse solo per rimboschire e comunque sempre previo permesso. Il riferimento ai rimboschimenti è sintomatico della crescente coscienza della necessità di rimboschire i terreni disboscati per ricreare il manto forestale. Per favorire questo processo si stabilì che chi lasciava imboschire i propri fondi sarebbe stato autorizzato a utilizzare a suo piacimento il legname prodotto nel futuro bosco. Negli ordini si ribadiva anche il divieto di costruire case, mulini, fucine, acquedotti e seghe senza autorizzazione. La promulgazione di ordini imperiali non significava che questi venissero sempre eseguiti o accettati: la comunità era infatti sempre pronta a rivendicare la propria posizione di autonomia rispetto all'autorità imperiale. Nel 1765 si protestò per l'imposizione di dazi sul legname appellandosi ai vecchi diritti dei Patti Ghebardini del 1112 e ottenendo che i dazi venissero revocati ⁽¹²⁹⁾. Nel 1776 lo Scario di Fiemme rispondeva al funzionario forestale imperiale, che esortava la comunità a non permettere di dare fuoco ai boschi di conifere, ricordandogli che non aveva potere sui boschi della valle.

Gli Ordini forestali di Fiemme del 1777 ribadirono l'autonomia della valle in materia di boschi ⁽¹³⁰⁾. Oltre a riaffermare il diritto di dare in locazione i boschi non necessari

⁽¹²⁵⁾ J. COLE, E. WOLF, *La frontiera nascosta*, Trento, 1993, p. 164.

⁽¹²⁶⁾ A. FOLETTO, *La Valle di Ledro*, Riva, 1901, p. 46.

S. CORRADINI, *Le foreste e l'industria del legname in val di Fiemme*, Bolzano, 1930, p. 9.

⁽¹²⁷⁾ Si avrebbero cifre diverse se dovessimo prendere in considerazione un bosco ceduo.

⁽¹²⁸⁾ BCT, doc 2642, Ordinazioni di Carlo VI.

⁽¹²⁹⁾ BCT, doc 3686.

⁽¹³⁰⁾ BCT, doc 3687.

al proprio fabbisogno, importante per i rapporti con i mercanti, essi stabilivano anche che il commercio del legname da utilizzare come assi, pali per viti e doghe per botti dovesse restare indisturbato. Le necessità del commercio venivano tenute in grande considerazione, date le dimensioni notevoli che questo aveva raggiunto e la progressiva scarsità di legname. I boschi utilizzati per questo scopo erano tutti *ingazati*, cioè banditi, e con essi anche le fratte in cui il bosco si stava rigenerando ⁽¹³¹⁾. Era proibito fare legna da fuoco, da carbone e legna per forni da calce nei boschi *freschi negri*; ciò veniva consentito solamente dove erano state tagliate fratte da parte dei mercanti. Non era poi permesso tagliare legna da fuoco e fluitarla nel torrente Lavis dai boschi vicini e più comodi, destinati al proprio sostentamento, mentre ciò veniva consentito nei boschi lontani e più scomodi. Tali legnami non potevano eccedere la lunghezza di dieci piedi (circa 3,4 m): una precisazione che ci riporta al problema degli assortimenti prima ricordato.

Il pascolo era consentito solo nelle parti alte delle montagne, inabili a fornire legname mercantile, mentre invece nelle parti basse; esso era vietato, soprattutto quello delle capre. Non si potevano fare ronchi o fratte nei boschi *negri*, da dove si ricavano *legnami da fabbrica o da mercanzia*, né segare erba nelle fratte tagliate nei boschi di conifere per non danneggiare la rinnovazione. Rimaneva invece libero il taglio delle *rate*, cioè lotti di piante destinate all'uso degli abitanti, che in totale consistevano in almeno 5000 pezzi nei boschi comunali. In questo modo si assicurava alla popolazione una fonte di guadagno costante, favorendo il commercio. La quota pro capite di legname assegnata agli appartenenti alla comunità, cioè la *rata*, ammontava inizialmente a 10 *boroni*; nella seconda metà del Seicento fu invece ridotta a 7 ⁽¹³²⁾. I *ratisti* dovevano presentarsi all'Ufficio vescovile a Cavalese dove venivano loro assegnate le piante e indicato il luogo dove tagliarle, entro e non oltre il mese di giugno ⁽¹³³⁾. Il *ratista* doveva preventivamente indicare il segno con cui marcare la sua rata e cosa voleva farne, cioè portare il legname per i passi di Vallazze e San Pellegrino alle seghe in *Longadice* o *darlo all'acqua* nell'Avisio. Le *rate* potevano infatti essere ridotte in tavole, travi, oppure fluite sotto forma di tondame. L'accenno alle segherie dell'Adige conferma che quelle presenti in valle dovevano essere poche. I valichi citati erano soprattutto utilizzati dagli abitanti di Moena e Predazzo per i quali, data la lontananza, non era sempre conveniente mandare il legname per l'Avisio o ad Egna.

La via principale di uscita del legname dalla valle era quindi costituita dal torrente Avisio, attraverso il quale esso arrivava ai Vodi di Lavis, da cui poi proseguiva su zattera per Verona. La seconda era costituita dai passi di Valles e di San Pellegrino, tramite i quali il legname proseguiva per la valle del Cordevole e quindi sul Piave fino a Venezia. La terza via era quella su strada verso Egna, che riforniva il «negozio alterino» ⁽¹³⁴⁾. Oltre a queste vie principali vi erano però diverse vie secondarie per i valichi che collegavano la valle d'Adige al Primiero e alla Valsugana. I dati sulle quantità di legname

⁽¹³¹⁾ Il termine *ingazare* è sinonimo di bandire. Le fratte erano pezzi di bosco in cui si tagliavano tutte le piante costituenti il soprassuolo, lasciando quindi il suolo nudo.

⁽¹³²⁾ P. PIUSSI, *Sulla storia delle utilizzazioni*, cit., p. 259.

⁽¹³³⁾ BCT, doc 3687.

⁽¹³⁴⁾ M. AGNOLETTI, E. TOGNOTTI, A. ZANZI SULLI, *Appunti per una storia del trasporto del legname in val di Fiemme*, in: «Quaderni Storici», 62, XXI, 1986, 491-504.

commerciate non sono molti: nel 1617 si parla di 1500 legni trascinati per i *tovi* da San Lugano fino ad Egna, segno che il transito sui carri era quantomeno difficile ⁽¹³⁵⁾. Nel XVIII secolo 12.000 pezzi mercantili venivano fluitati nell'Avisio, 2500 passavano dal passo di San Pellegrino e 4000 da quello di Valles; non si hanno invece notizie di quanto andasse a Egna. Nel 1797 dal passo di San Lugano passarono l'equivalente in tavole di 9000 tronchi, due terzi dei quali erano illegali ⁽¹³⁶⁾. Si tratta almeno di 3000 m³, rispetto agli 8500 m³ di legname fluitati lungo l'Avisio. La minore importanza dei segati era legata alla limitata presenza di segherie, che nel 1788 sono solo diciannove ⁽¹³⁷⁾; d'altra parte le condizioni della viabilità ordinaria non consentivano un agevole trasporto di tavole su carri ⁽¹³⁸⁾. È probabile che il numero delle segherie si sia mantenuto modesto almeno fino agli inizi dell'800; infatti in una relazione economica su Predazzo del 1808 non si fa cenno della presenza di questi impianti ⁽¹³⁹⁾. Lo scarso numero di segherie presenti in una valle importante come Fiemme testimonia un'ancora limitata importanza della loro attività per il commercio. Ogni valle aveva le sue segherie, ma soprattutto per produrre le tavole e le travi di cui le comunità avevano bisogno; oltretutto non tutte le valli erano in grado di commerciare legname. Accanto a zone come Fiemme e le Giudicarie esistevano luoghi come la valle di Sole, ricchi di boschi ma impossibilitati a commerciare vantaggiosamente il legname fino a quando non furono costruite strade adeguate. La val di Sole non ebbe infatti un vero e proprio commercio del legname almeno fino al '700, periodo in cui le segherie locali segavano materiale soprattutto per il fabbisogno locale, mentre altre valli dovettero attendere ancora più a lungo ⁽¹⁴⁰⁾.

⁽¹³⁵⁾ BCT, n. 3681, *Embrione storico circa il negozio dei legnami della valle di Fiemme*.

⁽¹³⁶⁾ P. PIUSSI, cit., p. 253.

⁽¹³⁷⁾ M. AGNOLETTI, G. GIOVANNINI, *La segheria veneziana del comune di Tesero*, in: «Monti e Boschi», n. 5, 1985.

⁽¹³⁸⁾ Un carro grande portava almeno 3 m³ di tavole.

⁽¹³⁹⁾ G. GABRIELLI, cit., p. 110.

⁽¹⁴⁰⁾ M. COLAONE, cit.

CAPITOLO SECONDO

DAGLI INIZI DELL'800 AL 1914: IL PROBLEMA FORESTALE E LO SVILUPPO DELL'INDUSTRIA DI SEGAGIONE

La fine del 1700 e gli inizi dell'800 sembrano coincidere con un periodo critico per i boschi la cui superficie raggiunge i valori minimi rispetto ai dati disponibili per i periodi successivi. Il bosco pare infatti ricoprire solo il 35% della superficie territoriale, i terreni agricoli il 28%, mentre il 37% del territorio era improduttivo. Le cause di questa situazione sembrano dovute a vari fattori: tagli indiscriminati, incendi, estensione del pascolo, soprattutto di quello ovino. Sicuramente anche gli avvenimenti politici e militari, succedutisi dalla fine del 1700 fino al 1815, si ripercossero in modo negativo sui boschi, se non altro perché il passaggio e la presenza di truppe fecero aumentare le richieste di legname causando anche l'aumento del prezzo dello stesso⁽¹⁾. I Comuni si trovarono gravati di forti passività e per farvi fronte non ebbero altro modo che tagliare i boschi, un metodo ormai usuale per ripianare i bilanci. Del loro stato precario si erano resi conto anche gli spedizionieri di Sacco, i quali videro vistosamente calare i legnami a loro consegnati e ne attribuirono la colpa ai tagli abusivi⁽²⁾. Le lamentele degli zattieri si riferiscono soprattutto ai legnami di grosse dimensioni necessari per i *rasi*, che diventano sempre più rari. Della gravità della situazione e della necessità di trovare un rimedio al degrado boschivo si rendono conto sia gli studiosi della materia che le autorità competenti. La progressiva presa di coscienza del problema forestale si concretizza nella promulgazione di leggi e regolamenti per assicurare non solo la conservazione, ma anche l'incremento del valore economico di una risorsa sempre più importante. Questo processo avveniva sotto la spinta delle concezioni della selvicoltura economica tedesca⁽³⁾, che influenzerà progressivamente sia la gestione forestale in Trentino, sia lo sviluppo della scuola forestale italiana⁽⁴⁾. Tali orientamenti contribuirono allo sviluppo dell'industria di segagione che in questo secolo vide crescere costantemente la sua importanza, al contrario di altre attività agricole e industriali.

⁽¹⁾ A. PERINI, *Statistica del Trentino*, vol. I, cit., p. 702.

⁽²⁾ G. CANALI, *I trasporti sull'Adige*, cit., p. 353.

⁽³⁾ A. COTTA, *Appunti dalle lezioni di tecnologia forestale, anno 1910*, manoscritto, Biblioteca dell'Istituto di Assestamento e Tecnologia Forestale, Università di Firenze, p. 53

⁽⁴⁾ G. PATRONE, *Il contributo scientifico della scuola forestale italiana dal 1869 al 1924*, in: «L'Italia forestale nel centenario della fondazione della scuola di Vallombrosa», Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 1970, pp. 5-19.

Lo stato dei boschi nei primi decenni del secolo

Le relazioni, gli articoli scientifici e le leggi che appaiono nei primi decenni dell'800, ci danno interessanti informazioni sullo stato dei boschi, sulle cause del loro degrado e sulle iniziative prese per migliorare il valore commerciale della produzione forestale. Uno dei motivi ricorrenti delle cattive condizioni boschive sembra essere la condotta irregolare dei tagli, indipendentemente dalla forma di trattamento adottata. Nel 1806 il Capo Console riferisce alle autorità bavaresi che nel Paese non viene seguito nessun regolamento forestale e che grandi estensioni di bosco vengono distrutte dal fuoco per convertire il terreno in colture. Si critica anche il modo di fare i tagli, affidati alla scelta del compratore, il quale sceglie gli alberi migliori e lascia i peggiori e quelli difficili da trasportare, riducendo così la provvigione legnosa ⁽⁵⁾. Sebbene qualcuno lo considerasse il metodo migliore, il taglio a scelta viene criticato anche da Serafini. In uno studio del 1807 l'autore afferma infatti che il compratore finiva sempre per scegliere le piante migliori e lasciare le peggiori, senza che poi venisse svolto alcun tipo di intervento colturale come i diradamenti ⁽⁶⁾. Nella parte meridionale del Trentino molti danni venivano fatti anche per la richiesta di pali per i vigneti. I pali venivano realizzati non solo da assortimenti ricavati dal bosco ceduo ma anche dai lariceti, data la grande resistenza del legno di questa specie agli agenti atmosferici; in questo caso si usava abbattere piante giovani diradando eccessivamente i boschi. Critiche venivano rivolte anche alle modalità delle operazioni di abbattimento ed esbosco, che erano eseguite senza nessuna regola e attenzione a non causare danni alle altre piante e alla rinnovazione. Per risolvere questa situazione, tipica anche di altre zone delle Alpi meridionali, qualcuno aveva addirittura ipotizzato la divisione dei boschi comunali fra gli abitanti ⁽⁷⁾. Serafini non prese in considerazione questa ipotesi e suggerì invece l'istituzione di una direzione dei boschi che operasse una divisione del territorio boscato di ciascun distretto in 60 parti. Ogni anno se ne sarebbe dovuta tagliare una, applicando il taglio raso per poi seminare e trapiantare dopo un anno, e rinnovare così anche i boschi di latifoglie. In sostanza si trattava di un piano di assestamento forestale per la provincia intera, che prevedeva l'istituzione generalizzata del taglio raso con rinnovazione artificiale. Era una posizione molto innovativa, che anticipava di molti decenni l'applicazione dei piani di assestamento come strumento di gestione forestale. Successivamente venne emanato il decreto prefettizio del 5 dicembre 1810, con cui si proibiva al compratore (salvo diversa prescrizione governativa) di fare scelte arbitrarie delle piante da tagliare e si disponeva che il taglio avvenisse non a scelta ma a raso, con fratte non superiori a 6.000 pertiche viennesi (circa 2 ha), incominciando dal basso. Si limitava poi il permesso della conversione del bosco in campi coltivati solo agli indigenti e su pendii dolci, con ovvio riguardo ai problemi idrogeologici. Nel 1811 fu invece istituito un ispettorato dei boschi per i

⁽⁵⁾ R. MONTELEONE, *L'economia agraria del Trentino nel periodo italico, 1810-1813*, Modena, 1964, p. 32.

⁽⁶⁾ G. SERAFINI, *Memorie ed osservazioni sul miglioramento dei boschi nel territorio trentino*, in: «Giornale di Agricoltura», Tomo I, 1807, p. 193.

⁽⁷⁾ Il veneziano Vincenzo Dandolo aveva proposto questa soluzione in conseguenza della sua ostilità al regime della proprietà comunale. B. VECCHIO, *Il bosco negli scrittori italiani del Settecento e dell'Età napoleonica*, Torino, 1974, pp. 196-197.

distretti di Rovereto, Riva e Trento ⁽⁸⁾. In questi primi decenni del secolo si osservava una progressiva evoluzione delle tecniche selvicolturali: nelle prescrizioni dei tagli si cominciò infatti a parlare di taglio raso con riserve e ci si preoccupò di rilasciare piante da seme per la naturale riproduzione del bosco ⁽⁹⁾. Vennero anche date istruzioni per la potatura delle piante, sottolineando la maggiore difficoltà di questa operazione nei boschi trattati a scelta. Anche i rimboschimenti per semina cominciarono ad essere utilizzati, non solo per favorire la rinnovazione, ma anche per curare l'assetto idrogeologico del territorio, come risulta da un documento del 1824 che dettava le norme per il rimboschimento dei luoghi «nudi e corrosi» ⁽¹⁰⁾.

Rispetto a zone come la val di Fiemme, dove la cultura forestale era molto sviluppata, altre parti del Trentino appaiono molto più arretrate, specialmente quelle dove prevaleva il bosco ceduo. Nel distretto di Rovereto la relazione di Malmignati del 1812 presentò un quadro piuttosto dettagliato della situazione ⁽¹¹⁾. I boschi erano considerati fondamentali per il sostentamento delle popolazioni, sia come genere di prima necessità, sia per essere l'unico oggetto di commercio delle popolazioni montane. Infatti, i terreni di montagna non erano adatti per dare grano, né per fare fieno, mentre il suolo coltivabile era presente solo in pianura. I boschi più importanti si trovavano nei territori di Ala, Avio, Terragnolo, Vallarsa e Folgaria, mentre quelli degli altri comuni erano limitati a piccole estensioni. In generale le loro condizioni appaiono descritte come assai mediocri: tutti tagliavano a proprio piacimento, fatta eccezione per i comuni posti più in alto, e questa abitudine aveva portato alla distruzione dei boschi di media quota. Si osservavano poco le regole sul diametro minimo di taglio nei boschi comunali, e per niente in quelli privati. Vi erano perciò grandi estensioni di boschi ridotti a pascolo, dato che si lasciava la libertà di fare fratte, di incendiare e di sradicare le piante. Questa situazione era alla base della scarsità del legname, dell'aumento del suo prezzo e del costante pericolo di valanghe e frane. La relazione fornisce anche preziose indicazioni sulle caratteristiche dei boschi e sulle modalità di coltivazione e utilizzazione. I boschi del comune di Ala e di Avio erano generalmente di faggio, i legnami ridotti in borre venivano condotti tramite il torrente Ala fuori dalla valle dei Ronchi e poi inviati per zattera a Verona. I boscaioli di Ala prendevano dal comune o dai privati i boschi in affitto per un periodo di nove anni, durante il quale tagliavano tre volte, riducendoli in condizioni tali da dover attendere 25-30 anni per poterli tagliare ancora. Nei boschi comunali di alto fusto era fissato un diametro minimo di recidibilità, tagliando al di sotto del quale i commercianti venivano condannati ad una multa di alcuni carantani per pianta, secondo i capitoli dei contratti di vendita fatti dai comuni. Queste misure non erano però uniformi e ogni comune si comportava a suo piacimento. Nei comuni di Vallarsa e Terragnolo si produceva soprattutto legna da fuoco. I boschi a mezza costa erano generalmente composti da quercia (rovere), carpino, frassino, abete rosso, pino, ma secondo Malmignati il degrado era tale che non si poteva parlare di veri e propri boschi. Più in alto erano presenti boschi misti di alto fusto composti soprattutto da faggio, poco pino (probabilmente pino silvestre), abete rosso e abete bianco e anch'essi

⁽⁸⁾ R. MONTELEONE, *L'economia agraria*, cit., p. 33.

⁽⁹⁾ P. PIUSSI, cit., p. 260.

⁽¹⁰⁾ BCT, doc. 2642.

⁽¹¹⁾ P. PERORALI MALMIGNATI, *Rapporto Statistico del Distretto di Rovereto*, 1812, BCT, doc. 301.

fornivano più che altro legna da fuoco ed erano tagliati con un turno di 15 anni. Per quanto riguarda i boschi detti da fuoco, cioè i cedui, a Vallarsa si usava la regola di tagliare le piante di età comprese fra 12 e 18 anni. I tagli si eseguivano in primavera e le borre venivano gettate nel torrente Leno per poi essere raccolte a Rovereto, mentre i legnami corti erano portati a spalla, oppure trasportati su slitte con la neve invernale. A Terragnolo la vendita del legname costituiva la principale fonte di entrata per il comune, e ogni anno sul Leno si trasportavano almeno 10.000 borre. L'importanza della fluitazione sul Leno è testimoniata non solo dalla nomina di un capo menata, che organizzava il lavoro ed era responsabile del suo svolgimento ⁽¹²⁾, ma anche dalla presenza di *stùe* mobili, di cui Malmignati descrive il funzionamento ⁽¹³⁾. I boschi di alto fusto erano presenti soprattutto nella zona di Folgaria, poco in quella di Vallarsa e Terragnolo e quasi niente nei comuni al di là dell'Adige. Anche le selve di Folgaria erano in cattive condizioni per la mancanza di regole nei tagli. I legnami di larice, abete rosso e pino venivano condotti a «*schiena di bue*» su strade in condizioni disastrose fino a Calliano, sostenendo spese di trasporto molto elevate. Secondo Malmignati le pessime condizioni delle strade erano la causa della grave crisi del commercio di legname di alto fusto; egli suggeriva quindi di obbligare il comune di Folgaria alla costruzione di una strada comoda per portare i legnami fino all'Adige «e trarre così quei montanari dal letargo conducendoli ad una risorsa attiva e lucrativa». La mancanza e le cattive condizioni delle strade obbligavano a trasformare in legna da ardere anche i legnami d'alto fusto e per questo motivo l'industria della segazione era poco sviluppata. Tre segherie operavano a Brentonico, una a Vallarsa, diverse altre a Folgaria e ancora tre erano presenti a Calliano per segare il legname proveniente da Folgaria.

Per contribuire alla soluzione dei problemi forestali nel 1839 venne pubblicato *Il governo dei boschi* di Francesco Meguscher, ispettore forestale per il Tirolo e Vorarlberg ⁽¹⁴⁾. Si tratta di un'opera i cui contenuti influenzarono sia la legislazione che le opinioni di amministratori ed esperti. Il libro fu infatti pubblicato e diffuso in tutti i comuni ad opera del governo, ma la sua influenza superò l'ambito locale, trattandosi di un vero e proprio manuale di scienza forestale scritto in lingua italiana. Fra le altre cose, l'autore forniva un primo inquadramento del concetto di tecnica forestale, che doveva essere alla base della gestione dei boschi ⁽¹⁵⁾. Nel testo viene riconosciuta la grande rilevanza economica della produzione legnosa e si affrontano le tecniche forestali volte

⁽¹²⁾ B. BAIS, *Storia della valle di Terragnolo*, Mori, 1986, pp. 154-155.

⁽¹³⁾ «Il torrente poi serve per solo trasporto della legna: questo trasporto però viene regolato dalle cosiddette serre, costruite nel torrente. La serra altro non è che un riparo di travi, che da una sponda all'altra chiude il torrente; ivi le borre galleggianti per l'onde si arrestano e fanno gran massa: allora si levano i ripari e le borre si precipitano in gruppo fino a Rovereto ove una sinuosità le raccoglie», BCT, doc. n. 301.

⁽¹⁴⁾ F.C. MEGUSCHER, *Il governo dei boschi*, Trento, 1839.

⁽¹⁵⁾ Ibidem, «La tecnica forestale, che abbraccia il succinto delle dottrine riferibili all'ulteriore miglioramento dei prodotti boschereccj pei diversi bisogni e comodi della vita, costituisce una parte integrante del governo dei boschi, giacchè rinserra in esso le relative istruzioni che si rendono necessarie all'economista selvano per giudicare nei rapporti economici e commerciali intorno all'adattabilità de' mezzi convenevoli ad accrescere il valore e facilitare con maggior vantaggio di rendita lo smaltimento e la consumazione delle prodotte derrate boschive». Le dottrine inerenti alla tecnica forestale vengono così suddivise: «1. I tecnici apparecchi tendenti alla stagionatura del legno. 2. I tecnici apparecchi per il trasporto dei legnami. 3. Le avvertenze più essenziali onde convenientemente si esercitino i mestieri, che tendono all'artificiale miglioramento dei prodotti dei brutti prodotti boschereccj».



Fig. 9 - 1829. Veduta del Pont'alto sul Cordevole, incisione di L.W. Martens. Il disegno illustra uno dei problemi tipici della fluitazione libera: gli ammassi di tronchi che spesso si formavano dovevano essere liberati dai *menadàs*, utilizzando gli anghieri (uncini montati su pali) o gli zappini. Sullo sfondo altri *menadàs* al lavoro lungo il fiume (G. ANGELINI, in: *Dai monti alla laguna*, Venezia, 1988).

ad incrementarla: un fatto importante, che segnala la crescente attenzione verso un campo fino ad allora poco o nulla considerato.

Appena dopo la pubblicazione di questo testo generale, il problema dei boschi trentini venne affrontato in una relazione di Carlo Clementi, giudice a Pergine, pubblicata sul Giornale Agrario nel 1840 ⁽¹⁶⁾. La relazione venne presentata alla deputazione incaricata di proporre le iniziative per migliorare lo stato dei boschi nel Tirolo italiano: in essa si affermava che sui prodotti boschivi era basata la sopravvivenza delle popolazioni delle valli e che nonostante questo si era data poca importanza alla loro coltivazione ⁽¹⁷⁾. Clementi riferisce che i boschi secolari erano ormai scomparsi e intravede con una certa chiarezza i motivi dell'incremento delle utilizzazioni provocato dalle aumentate esigenze delle popolazioni e dalle migliorate comunicazioni con il Lombardo-Veneto. Le cause del cattivo stato dei boschi sono così riassunte:

1. l'ignoranza delle regole per la conservazione, riproduzione e utilizzazione dei boschi;
2. la forma di proprietà della maggior parte dei boschi;
3. la crescita della popolazione e dei suoi bisogni e le richieste di legnami da parte del Lombardo Veneto;
4. il degrado boschivo favorito dai comuni, dagli uffici distrettuali forestali e dai difetti della legislazione.

La relazione propone anche una serie di provvedimenti desunti dal testo di Meguscher, che si vorrebbe ripubblicare in forma semplificata per essere compreso anche dai giovani, e di istituire una scuola ove venga insegnato il governo dei boschi. Queste raccomandazioni vennero messe in pratica solo 12 anni dopo, quando finalmente si ritenne opportuno pubblicarne una riduzione, dato che il testo pareva troppo complicato *per l'intelligenza del contadino*, come scrive Perini. Oltre all'istituzione di premi per chi contribuiva a migliorare i boschi, Clementi propone l'istituzione di un corpo specializzato di boscaioli, ai quali soli, sia permesso di eseguire i tagli, visti i danni arrecati dalla gente *malpratica*. La proposta riflette una situazione in cui, accanto a pochi lavoratori specializzati, erano presenti molti contadini inesperti che praticavano questa attività solo in alcuni periodi dell'anno.

Per quanto riguarda la proprietà boschiva, Clementi indica nell'estensione della proprietà comunale il male peggiore, auspicando un ampliamento della proprietà demaniale; in questo modo lo Stato avrebbe potuto avere una maggiore forza nel far rispettare i regolamenti sui boschi. Il problema della proprietà verrà sempre indicato, non solo in Trentino ma anche in Italia, come uno dei maggiori aspetti negativi

⁽¹⁶⁾ C. CLEMENTI, *Relazione del Sig. Carlo Clementi I.R. Giudice di Pergine fatta alla Deputazione incaricata a proporre dei mezzi idonei a migliorare lo stato dei boschi nel Tirolo Italiano*, Giornale Agrario dei Distretti Trentini e Roveretani, Anno Primo, 1840, p. 80-88.

⁽¹⁷⁾) Ibidem, «Sul prodotto delle foreste riposano principalmente il commercio e la sussistenza delle numerose popolazioni delle nostre valli più elevate; i boschi somministrano in gran parte l'alimento della nostra pastoreccia; dai boschi si ricavano in massima parte le materie atte all'ingrasso delle campagne; e senza il prodotto dei boschi deperirebbero la coltura delle viti, i lavori della seta e la massima parte degli edifici, dai quali essenzialmente dipendono non solo la ricchezza, ma la sussistenza medesima delle nostre città e delle popolazioni ...; ...deve certamente recar meraviglia, come in tanta importanza, ...si sia finora prestata attenzione sì poco efficace alla coltivazione e alla riproduzione delle selve».

della gestione forestale ⁽¹⁸⁾.

Agli inizi dell'800 la proprietà fondiaria privata nella provincia raramente superava i 5000-7000 m² ⁽¹⁹⁾. Una proprietà boschiva di queste dimensioni era del tutto insufficiente ad assicurare anche solo le necessità normali di autoconsumo di una famiglia che, come abbiamo visto, doveva avere almeno 3-4 ha di bosco a disposizione. La proprietà forestale privata in Trentino era molto limitata, a parte alcune variazioni non significative, ed è sempre stata inferiore a quella dei comuni e delle comunità, mentre nel sud Tirolo e in Italia prevaleva quella dei privati. Nel 1915 i privati possedevano il 24% dei boschi e i comuni il 77%, con una media, per questi ultimi, di 500-600 ha di bosco per comune ⁽²⁰⁾. Questo significa che in Trentino la produzione del legname era dominata dalle grandi e medie proprietà degli enti, una posizione decisamente migliore rispetto a quella delle altre zone.

Anche Perini, nel 1852, sembra condividere le osservazioni di Clementi e le riporta integralmente nella sua *Statistica del Trentino*. Solo nel 4° punto, relativo alle cause del cattivo stato, Perini parla di insufficienza delle leggi, mentre Clementi parlava di organizzazione degli uffici ⁽²¹⁾.

Ai problemi forestali vennero dedicati anche altri articoli che apparvero in alcune annate del *Giornale Agrario*. Il tono era generalmente di allarme: sintomatico quello di F. Levi apparso nel 1844 col titolo *Sulla devastazione delle foreste* ⁽²²⁾. In questi articoli vennero comunque affrontati anche altri argomenti, quali gli aspetti vegetazionali e quelli legati alla protezione idrogeologica, anche se il tema di fondo sembra la necessità di migliorare la produzione. Gli scritti provenivano spesso da esperti di origine austriaca. Il Krammer, in un articolo apparso nel 1847, ribadisce come nei boschi trattati con il taglio a scelta si eliminasse tutto il meglio senza prima *purgare il bosco* dalle piante deperienti e guaste ⁽²³⁾: una critica perfettamente in linea con le altre già espresse nei primi anni del 1800. Nel caso del Krammer ⁽²⁴⁾ sono chiari i riferimenti ai modelli selvicolturali tedeschi, incentrati su colture monospecifiche, boschi coetanei, taglio raso e rinnovazioni artificiali.

Le leggi e i regolamenti più importanti in materia boschiva vennero promulgati verso la metà del secolo e nei decenni successivi. A ciò fa eccezione la legge del 1815, che

⁽¹⁸⁾ Nelle piccole proprietà forestali è infatti impossibile sostenere le spese necessarie alle utilizzazioni forestali, date le piccole quantità di legname ottenibili. Per lo stesso motivo non si possono realizzare piani di assestamento che consentano una utilizzazione scaglionata nel tempo; tutto ciò ha portato spesso a fenomeni di degrado o di abbandono. In effetti i migliori esempi di gestione forestale, sia dal punto di vista economico che selvicolturale, in Trentino si sono avuti laddove esistevano grandi proprietà di enti.

⁽¹⁹⁾ R. MONTELEONE, *L'economia agraria*, cit.

⁽²⁰⁾ C. BATTISTI, *Il Trentino*, Milano, 1915, p. 95.

⁽²¹⁾ A. PERINI, cit., cap. XII. Anche per quanto riguarda i commenti sui benefici delle foreste per le popolazioni e l'economia trentina i brani di Clementi sono riportati integralmente e quindi possiamo quantomeno pensare che Perini ne condividesse l'opinione.

⁽²²⁾ F. LEVI, *Sulla devastazione delle foreste*, in: «Giornale Agrario dei Distretti Trentini e Roveretani», anno 1844, p. 167.

⁽²³⁾ A. KRAMMER, *Modo in cui si trattano comunemente i boschi e fatali conseguenze che ne derivano*, in: «Giornale Agrario dei Distretti Trentini e Roveretani», anno 1847.

⁽²⁴⁾ A. KRAMMER, *Sull'inselvamento delle fratte*, in: «Giornale Agrario dei Distretti Trentini e roveretani», anno 1846.

obbligava le fabbriche di vetri, le fucine, i forni per la calce e tutti gli stabilimenti che richiedevano forti quantità di legname a spostarsi in zone dove la lontananza dalla pianura, l'ubicazione e la pendenza non permettevano di utilizzare diversamente il bosco ⁽²⁵⁾. La preoccupazione per l'eccessiva utilizzazione del legname come combustibile da parte dell'industria fu alla base della promulgazione di questa legge, che tendeva piuttosto a proteggere i consumi della popolazione e le esigenze del commercio. Le leggi del 1839, del 1852 e del 1897 dettero una nutrita serie di indicazioni che avevano fra i principali scopi quello di indirizzare i boschi verso una maggiore capacità produttiva ⁽²⁶⁾. Nel Regolamento forestale del Tirolo e Vorarlberg del 1839 – fatto sulla scia del libro di Meguscher – si diceva che *i boschi devono dare costantemente il maggior possibile prodotto*, definendo così anche le linee gestionali principali, e si obbligava a misurare e descrivere i boschi nel modo il più possibile accurato ⁽²⁷⁾. Il regolamento riguardava anche la concessione dei permessi e l'assegnamento dei prodotti boschivi dei boschi indivisi comunali, di quelli in possesso di fondazioni locali, dei boschi consortili, dei boschi suddivisi e privati. Di fatto si cercava di obbligare i comuni a concertare con il tecnico forestale, di nomina imperiale, lo sfruttamento del bosco.

Nella prima metà del secolo le normative tecniche previste dalle leggi rimasero sicuramente poco seguite dal punto di vista pratico. Nel Regolamento forestale del 1839 si indicava di tagliare raso terra con la sega le ceppaie sui terreni con pendenze normali, mentre sui pendii fortemente acclivi si dovevano lasciare ceppaie alte tre piedi (circa 95 cm) per proteggere il terreno contro le valanghe. In realtà il segone per l'abbattimento entra nell'uso solo nel secolo successivo. Per quanto riguarda i tagli, il Regolamento prescriveva che le tagliate dovessero farsi a strisce strette, in modo che il bosco di conifere potesse riprodursi naturalmente: non si faceva quindi menzione di tagli a scelta ⁽²⁸⁾; oltre a questo non vi erano istruzioni per il taglio dei cedui. La Legge forestale del 1852 fu molto più ricca di normative tecniche, indicando anche le regole per l'esecuzione del taglio raso, tagli successivi e tagli a scelta. Il taglio raso era permesso solo quando il bosco adiacente non andava incontro a danni da vento, altrimenti si doveva lasciare una striscia di una quarantina di metri di larghezza in cui fare solo taglio a scelta. I tagli successivi erano obbligatori in terreni franosi e molto acclivi, mentre nei boschi posti al limite superiore della vegetazione si poteva fare solo taglio a scelta. La Legge prevedeva inoltre che si rilasciassero almeno 50 piante ad ettaro per l'alto fusto e 20 per i cedui, ma anche questa norma, come le precedenti, venne applicata soltanto saltuariamente. In generale, una maggior attenzione per molti aspetti tecnici legati alla coltivazione del bosco appare confermata, ad esempio, anche da normative riguardanti il taglio dei rami e il trasporto del legname. All'ispettorato di Cavalese furono redatte istruzioni per la potatura dei boschi trattati a raso e a scelta, ma è dubbio che tali operazioni

⁽²⁵⁾ A. ZIEGER, cit., p. 171.

⁽²⁶⁾ *La legge Forestale dell'Impero*, Trento, 1895.

⁽²⁷⁾ Giunta Provinciale Tirolese, *Raccolta di leggi, ordinanze e decisioni ad uso delle amministrazioni comunali del Tirolo*, Innsbruck, 1908.

⁽²⁸⁾ Giunta Provinciale Tirolese, *Raccolta*, cit., p. 638.

venissero eseguite realmente ⁽²⁹⁾. La Legge del 1852 non sembra comunque esente da critiche. Secondo Rizzoli ⁽³⁰⁾, essa si occupava soprattutto dei boschi demaniali dello Stato, dato che nelle province tedesche della monarchia non esisteva una proprietà boschiva comunale. Di conseguenza, nonostante fosse mantenuta in vigore la parte del Regolamento tirolese del 1839 che riguardava la tutela dei boschi dei comuni e delle fondazioni locali, fu necessario riparare con una grande quantità di norme esecutive e applicative che lasciarono però sostanzialmente irrisolti i problemi principali. Per la verità questa legge presentava alcune novità importanti, fra le quali l'istituzione del catasto boschivo, del servizio tecnico forestale e, al paragrafo 9, l'obbligo dell'osservanza di un piano economico per i boschi gravati da servitù ⁽³¹⁾.

Le Legge del 1852 contemplava anche una serie di norme punitive piuttosto severe, che lasciavano però al giudice una certa discrezionalità nella scelta della misura della sanzione. Nonostante questo, secondo il Rizzoli, finché nel bosco le popolazioni locali potevano circolare liberamente, non c'era possibilità di attuare un controllo di qualche efficacia: i furti e i tagli illegali erano moltissimi, mentre le concessioni di taglio venivano date con molta attenzione. Attorno al 1870 richieste di tagliare 30 o 40 piante venivano effettivamente negate se il bosco non era in condizioni di sopportarle. Anche il taglio di legna da fuoco non veniva ammesso se in precedenza il comune aveva tagliato più di quanto concesso ⁽³²⁾. Si rese necessario un inasprimento delle misure repressive, indispensabile per rendere efficaci le leggi che tuttavia tendevano soprattutto a proteggere i boschi riservati al commercio. I custodi forestali potevano addirittura fare perquisizioni presso le abitazioni di chi era sospettato di abusi forestali ⁽³³⁾. Dopo il 1862, con l'avvento della nuova legge sulla inviolabilità personale e sulla intangibilità del domicilio, la Procura di Stato di Trento fu però obbligata a riflettere sull'ammissibilità di questo metodo di indagine. Anche per l'applicazione delle sanzioni già previste dalla legge le interpretazioni si fecero via via più severe. Il parere espresso dal Consiglio di Stato nel 1870 a proposito di alcune contravvenzioni forestali fatte nel Capitanato distrettuale di Borgo è piuttosto illuminante: erano state tagliate abusivamente delle piante in un bosco comunale, e ci si chiedeva se si trattava di contravvenzione forestale o altro. Se i boschi erano comunali, era lecito che gli abitanti se ne potessero servire, si poteva comminare una semplice multa. Se però il taglio abusivo era stato commesso in boschi comunali riservati al commercio, si trattava di furto punibile con sanzione penale e non civile. Si decise perciò di applicare sanzioni penali, nel contempo si chiese però ai custodi forestali che facevano i verbali di fornire descrizioni più circostanziate, specificando la destinazione dei boschi dove era avvenuto l'illecito. Tutto questo testimonia la crescente importanza data ai boschi commerciali, considerati una risorsa importante e perciò soggetti ad una maggiore attenzione da parte della legge.

⁽²⁹⁾ BCT, doc. 2642. Vedi il fascicolo *Istruzioni per la potatura*.

⁽³⁰⁾ G. RIZZOLI, *Sulla selvicoltura nel Trentino*, Trento, 1897.

⁽³¹⁾ A. VITALE, *Legislazione e amministrazione forestale nel Trentino*, in: «L'Alpe», 10-11-12, 1915, p. 363.

⁽³²⁾ AST, Consigliere Aulico b. 27, 2-25, 1870.

⁽³³⁾ AST, Consigliere Aulico, b. 27, 26-98, 1870.

Lo sviluppo dell'industria di segagione

Le cattive condizioni dei boschi sembravano riflettersi anche in una scarsità e aumento dei prezzi degli assortimenti meno pregiati, come la legna da ardere che proveniva in gran parte dai boschi cedui. Ciò divenne un vero problema per le industrie e nel 1843 la Camera di Commercio, dopo alcuni studi preliminari, istituì una «Società di ricerca per il combustibile fossile» ⁽³⁴⁾. La costituzione di tale società rappresentava uno sforzo per spingere le industrie all'uso di combustibili alternativi, come la torba e la lignite, controbilanciando la scarsità e l'aumento del prezzo della legna da ardere. Tale sforzo non riuscì però a sostituire la legna e il carbone come combustibile principale. È probabile tuttavia che le cattive condizioni dei boschi non limitassero in modo significativo le disponibilità di legname da costruzione. Contrariamente ad altri rami dell'economia trentina, la produzione e la lavorazione del legname sembravano soggette ad una crescita continua, assumendo progressivamente una fisionomia di tipo industriale, caratterizzata da molte piccole ditte di tipo artigianale. L'aumento delle segherie tendeva a colmare il forte squilibrio fra settore primario e secondario, tipico di un sistema incentrato soprattutto sulla prima lavorazione. Fino all'800 il Trentino era stato principalmente un forte produttore di materiale grezzo, cioè tronchi da sega o travi, con una limitata capacità di ulteriore lavorazione del prodotto. Le operazioni di abbattimento, allestimento, esbosco e trasporto tendevano a fornire legname tondo o travi che venivano lavorate a mano con la scure dagli squadri. Mancava invece un'attività di segagione che potesse fornire grosse quantità di semilavorati in breve tempo, secondo le richieste del mercato.

La decisa crescita delle segherie che si verifica nei primi decenni dell'800 individua la linea di sviluppo principale di questo settore, che sarà caratterizzata da una diffusione capillare degli impianti, soprattutto nei distretti che hanno le maggiori disponibilità di legname e le migliori condizioni rispetto ai mercati. Si avvia quindi un processo tendente alla massima valorizzazione delle risorse locali, legate alle aumentate esigenze di legname, in particolare di tavolame, sia del Trentino che degli Stati italiani. La crescente richiesta di questo assortimento era iniziata alla fine del 1700 e investiva non solo il Trentino ma anche le zone dell'Alto Adige. In una relazione fatta dagli spedizionieri di Sacco nel 1792 al Supremo Ufficio dei Boschi in Fiemme, ci si lamentava del numero esorbitante di assi e altri legnami a scopi edilizi accumulati sui *vodi* dell'Adige rispetto al passato, con grave danno per l'approvvigionamento dei legni che servivano agli spedizionieri stessi ⁽³⁵⁾. L'aumento degli impianti di segagione registrato fra il 1800 e il 1852 appare assai significativo: in cinquant'anni il loro numero si triplica. Sebbene esista qualche dubbio sulla esatta consistenza numerica, all'inizio del 1800 sembrano esserci circa sessanta segherie, mentre nel 1852 esse sono almeno 140-150. La val di Fiemme era diventata sempre più importante da questo punto di vista, tanto da avere, da sola, 64 segherie rispetto alle 19 della fine del '700 ⁽³⁶⁾; dopo il Cadore era probabilmente la zona più significativa per l'industria di segagione ⁽³⁷⁾.

⁽³⁴⁾ Giornale Agrario dei Distretti Trentini e Roveretani, anno 1843.

⁽³⁵⁾ G. CANALI, cit., p. 353.

⁽³⁶⁾ A. PERINI, cit., vol. 1, p. 718.

⁽³⁷⁾ J. WESSELY, «Le segherie veneziane delle valli del Piave», in: G. CANIATO (a cura di), *La via del Fiume*, cit.

Il fatto che il legname assumesse un peso crescente tra i prodotti dell'economia provinciale, appare quindi sempre più evidente. Nel settembre 1847, in occasione del IX Congresso dei Dotti a Venezia, esso venne presentato come uno dei prodotti più importanti del Trentino ⁽³⁸⁾.

Lo sviluppo della segagione in questo periodo rappresenta un caso di evoluzione positiva del rapporto fra produzione e industria di lavorazione, che tende a durare nel tempo, per lo meno fino a quando gli eventi della prima guerra mondiale modificano decisamente la situazione del mercato internazionale. È importante rilevare che sia in questo periodo, sia in quelli successivi, l'industria del legno viene comunque sempre considerata disgiunta dalla selvicoltura. Quest'ultima viene infatti collocata assieme alle attività agricole, mentre la segagione viene considerata come parte dell'industria vera e propria. Una tale distinzione non tiene molto conto di quello che si sta verificando in Trentino e che diventerà sempre più evidente nei primi decenni del secolo successivo. Le esigenze economiche, le normative tecniche e la legislazione tendono infatti a indirizzare una gran parte dei boschi verso la produzione di legname e a favorire questo aspetto nelle scelte di gestione, anche se viene riconosciuta la loro importanza sotto il profilo idrogeologico. Da un certo punto di vista l'amministrazione forestale, i proprietari dei boschi e delle segherie, la manodopera impiegata nelle utilizzazioni, nei trasporti e nella lavorazione concorrevano perciò ad un processo unico che riguardava la produzione e la lavorazione del legname. Tale andamento giustifica anche la progressiva crescita di importanza delle conifere, più adatte alla produzione di legname da costruzione, e la preferenza loro assegnata rispetto alle latifoglie anche nelle operazioni di rimboschimento.

Nei decenni successivi per molti settori del comparto industriale trentino le cose non sembrano evolversi positivamente, soprattutto in relazione al commercio con le province italiane. Le vicende politiche legate alle guerre dell'Austria con l'Italia e la conseguente instaurazione di nuove frontiere e dazi doganali nel 1859 e nel 1866 prima con la Lombardia e poi anche con il Veneto, danneggiarono sia le esportazioni che le importazioni ⁽³⁹⁾. Secondo Zaninelli i problemi principali all'economia trentina non vennero tanto dal distacco dal Lombardo-Veneto, ma arrivarono più tardi, dopo il 1878, con il varo di un regime doganale protezionista da parte dell'Austria-Ungheria ⁽⁴⁰⁾. Ad ogni modo, i risultati degli eventi politici e militari di questo periodo aggiungevano ulteriori difficoltà al progresso economico di una regione verso la quale l'Austria conduceva una politica di contenimento dello sviluppo, a vantaggio di altre parti dell'Impero. Il problema era molto sentito, probabilmente più degli aspetti nazionalistici ⁽⁴¹⁾, tanto che per protesta, nell'ultimo decennio del 1800, i rappresentanti trentini disertarono le riunioni della Dieta tirolese di Innsbruck, competente per tutto il Land ⁽⁴²⁾.

⁽³⁸⁾ Nell'occasione si affermò che esso veniva lavorato in oltre 110 segherie. A. ZIEGER, cit., p. 184.

⁽³⁹⁾ V. RICCABONA, *Delle condizioni economiche del Trentino*, Borgo, 1880.

⁽⁴⁰⁾ S. ZANINELLI, *Un'agricoltura di montagna nell'800: il Trentino*, Trento, 1978, p. 48.

⁽⁴¹⁾ U. CORSINI, «Problemi politici-amministrativi del Trentino nel nesso provinciale tirolese», in: F. VALSECCHI, A. WANDRUSZKA (a cura di), *Austria e province italiane 1815-1918. Potere centrale e amministrazioni locali*, Bologna, 1981.

⁽⁴²⁾ R. SCHÖBER, «Il Trentino durante il periodo di unione al Tirolo», in: F. VALSECCHI, A. WANDRUSZKA (a cura di), *Austria e province italiane 1815-1918, potere centrale e amministrazioni locali*, Bologna, 1981, p. 207.

I nuovi confini non sembrarono però influenzare in modo decisivo la produzione e le esportazioni di legname, dato che l'Italia era un divoratore sempre più famelico di questa materia prima ⁽⁴³⁾. Piuttosto, i boschi palesavano maggiori difficoltà a sostenere il ritmo dell'aumento dei consumi e delle richieste del mercato. Nel 1870 il Rapporto statistico della Camera di Commercio di Rovereto parla di decadimento commerciale a causa della scarsità dei prodotti dei boschi ⁽⁴⁴⁾. Il decadimento non dipendeva dalla riduzione della estensione del bosco, che rispetto agli inizi del secolo appariva invece cresciuto: si trattava invece di un degrado della quantità e qualità della produzione, che non è in relazione diretta alla estensione. Nonostante questo il numero di segherie continuava ad aumentare: in val di Fiemme nel 1870 le segherie erano già 86 rispetto alle 64 del 1852 ⁽⁴⁵⁾. Bisogna sottolineare che tale crescita non significava necessariamente un aumento delle utilizzazioni forestali, ma piuttosto una diversa qualità della produzione, in particolare un forte aumento della produzione di segati.

Se la crescita delle segherie è il fenomeno principale che si verifica durante l'800, sul finire del secolo si assiste ad un ulteriore passaggio. Era infatti chiaramente percepita dagli industriali la convenienza di cominciare a produrre, oltre ai tronchi tondi, le travi e le tavole, anche semilavorati da esportare in Italia ⁽⁴⁶⁾, che facevano la fortuna di molte imprese italiane in graduale espansione sia nel sud Tirolo sia in altre regioni dell'Impero austro-ungarico. Nonostante l'Italia, nel 1887, avesse fissato nuovi dazi di importazione per il legname e i prodotti dell'industria del legno per difendersi dalla concorrenza estera, l'esportazione era diventata un introito sempre più importante, rappresentando ormai il 32% della produzione totale. In zone come la valle di Fiemme o le Giudicarie, il numero di segherie era già abbastanza elevato per ottenere un primo guadagno trasformando il legname tondo in tavole. Ora si doveva fare il secondo passaggio, cioè creare industrie di seconda lavorazione per incrementare il valore aggiunto. Si trattava di utilizzare macchinari relativamente semplici per sagomare il legname secondo le forme richieste dalle varie industrie di finitura, realizzando così un incremento di guadagno che alla fine dell'800 veniva calcolato attorno al 30% ⁽⁴⁷⁾. Questa prima trasformazione sarebbe potuta poi essere di supporto alle industrie di finitura come quella dei mobili, che mancavano quasi del tutto; infatti nel 1880 si importavano ancora da Innsbruck ⁽⁴⁸⁾. Attorno alla fine del secolo si osserva quindi il sorgere di una serie di piccole manifatture locali e laboratori artigiani che producevano infissi, serramenti e altri elementi di impiego edilizio. Tali attività potevano anche avvalersi di una nuova fonte di energia, l'elettricità, che fece la sua apparizione nel 1890 a Trento ⁽⁴⁹⁾ e che col suo diffondersi (nel 1908 le centrali sono già 39) iniziò a servire diversi tipi di industrie. L'industria del legno continua quindi ad espandersi: nel 1902 solo le segherie sono

⁽⁴³⁾ G. RUATTI, *L'economia agraria del Trentino*, Venezia, 1924, p. 15.

⁽⁴⁴⁾ Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, *Rapporto Statistico della Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto per l'anno 1870*, Rovereto, 1871.

⁽⁴⁵⁾ C.C.I.R., *Rapporto Statistico anno 1870*, cit.

⁽⁴⁶⁾ A. TAMBOSI, *Le piccole industrie in montagna*, in: «Annuario della Società degli Alpinisti Tridentini», 1883-1884, p. 167.

⁽⁴⁷⁾ V. RICCABONA, *Le risorse industriali della valle di Fiemme*, Trento, 1893, pp. 6-7.

⁽⁴⁸⁾ V. RICCABONA, *Delle condizioni economiche del Trentino*, cit., p. 57.

⁽⁴⁹⁾ A. ZIEGER, cit., p. 206.

ormai più di 274 ⁽⁵⁰⁾ e il loro numero nel corso di 100 anni si è più che quadruplicato. Nemmeno la disastrosa alluvione del 1882, che distrusse 199 fra abitazioni, fabbricati rustici e opifici e ne danneggiò altri 126 ⁽⁵¹⁾, fermò questa crescita, dato che gli impianti furono ricostruiti.

L'importanza dell'industria del legname può essere rilevata anche dal numero degli addetti ai vari settori economici trentini. All'inizio del 1800 il 90% della popolazione era addetta alle attività agricole, nel 1880 siamo il 73%, nel 1890 il 69%, mentre nel 1910 si scende al 63% con una conseguente crescita degli addetti all'industria. All'inizio del '900 i settori di maggiore importanza del secondario, come numero di addetti, erano quelli degli articoli di vestiario con il 23,3%, l'edilizia con il 22,9% e l'industria del legno con il 13,7% ⁽⁵²⁾. Se però osserviamo i dati riportati dal Battisti nel 1915 vediamo che il totale delle persone impegnate nel settore legno, considerando anche la selvicoltura, ascende a 10.695: il che pone questo comparto economico al secondo posto, dopo l'edilizia che conta 13.110 addetti. Ciò senza considerare i carrettieri adibiti al trasporto del legname, che alzerebbero ancora il numero totale ⁽⁵³⁾.

La crescita dell'industria del legname registratasi nell'800 aveva consolidato e sviluppato una vasta categoria di lavoratori impiegati in questo settore. Il termine generico di boscaiolo, che si riscontra nell'uso corrente, viene infatti applicato indistintamente ad una vasta serie di qualifiche che comprendeva tagliatori, squadrini ⁽⁵⁴⁾, segantini, carrettieri, teleferisti, operai addetti alla fluitazione, carpentieri. Non vi sono notizie univoche sull'origine di questa manodopera e sul suo livello di specializzazione. Secondo alcuni si tratta quasi sempre di operai agricoli che si dedicavano al lavoro in bosco in determinati periodi dell'anno; solo durante l'800 sembra si siano formate classi di lavoratori che svolgevano unicamente questa attività ⁽⁵⁵⁾. Si devono comunque operare delle distinzioni fra le varie specializzazioni: un tagliatore lavorava solo in determinati periodi dell'anno, così come un addetto all'esbosco e alla fluitazione. Invece un segantino, uno squadrino e un carrettiere, a seconda dell'altitudine della zona di lavoro era impegnato molto di più, anche tutto l'anno. In alcune zone le operazioni di taglio e trasporto venivano fatte dai valligiani, che interrompevano il lavoro dei campi o la cura del bestiame. Tuttavia fin dal XIV secolo esistevano persone che facevano questo mestiere e che venivano da altre zone. Infatti, al seguito dei commercianti di legname che acquistavano i boschi in piedi, arrivavano spesso anche gli operai che facevano i lavori di utilizzazione. Riferimenti a operai forestieri sono presenti fino dal Medioevo; è comunque chiaro che accanto alle utilizzazioni svolte in valle dai regolani, vi sono quelle fatte dai commercianti che acquistano i boschi e che spesso usano mano d'opera propria, proveniente da altre zone. Ditte come la Riccabona, che alla fine del 1700 tagliavano in Fiemme 6.000 pezzi e in più

⁽⁵⁰⁾ «La tutela, l'occupazione e le condizioni economiche degli operai nel Trentino», in: *Tridentum*, anno V, 1902, p. 261.

⁽⁵¹⁾ Provincia Autonoma di Trento, *Per una difesa del territorio*, Gardolo, 1992, p. 33.

⁽⁵²⁾ A. LEONARDI, «Problemi ed orientamenti economici nel Trentino fra '800 e '900», in: *De Gasperi e il Trentino tra la fine dell'800 e il primo dopoguerra*, Trento, 1985, p. 43.

⁽⁵³⁾ C. BATTISTI, *Il Trentino*, cit., p. 45.

⁽⁵⁴⁾ Operai addetti alla squadratura dei tronchi con la scure.

⁽⁵⁵⁾ A. BONINSEGNA, cit., p. 37.

avevano l'esclusiva competenza della fluitazione, avevano i propri operai, anche se potevano ricorrere a mano d'opera locale ⁽⁵⁶⁾.

Il forte sviluppo dell'industria del legno nell'800 accelerò e consolidò la formazione di queste categorie di lavoratori i quali, così come avveniva per altri rami delle attività economiche, emigravano temporaneamente per esercitare la loro specializzazione anche altrove. L'esperienza di lavoro e la forte crescita della richiesta di legname permettevano a questi operai specializzati di emigrare e di mettere a frutto la loro professionalità, anche se, come abbiamo visto, non in tutte le zone la qualità del lavoro, specie il lavoro in bosco, era soddisfacente ⁽⁵⁷⁾. Nella seconda metà dell'800 troviamo lavoratori trentini sparsi non solo in varie parti dell'Italia del nord, dal Piemonte alla Lombardia, ma anche in Svizzera e in Austria. Correnti migratorie sono segnalate soprattutto nella val di Sole e nelle Giudicarie. Per le seconde vale la pena ricordare l'emigrazione invernale di segantini che avveniva a metà '800, soprattutto dalle zone di Tione, Stenico e dalla valle di Arnò, verso la Lombardia e il Piemonte ⁽⁵⁸⁾. Per la val di Sole è significativo l'esempio descritto da Leonardi per i paesi di Ossana e Rabbi, da cui, verso la metà dell'800, emigravano molti segantini che formavano i due terzi della popolazione attiva ⁽⁵⁹⁾. Questi tipi di emigrazione possono essere collegati sia alle caratteristiche dell'industria del legno che alle varie specializzazioni del lavoro. Per quanto riguarda i segantini che usavano la sega a telaio, il grande sviluppo delle segherie idrauliche avvenuto dall'inizio dell'800 aveva ridotto il loro lavoro. Essi potevano però continuare ad operare in altre località dove non era possibile utilizzare la segagione meccanica e l'allestimento dei tronchi in tavole veniva fatto in prossimità del luogo di abbattimento. Operando con le seghe a telaio potevano infatti lavorare anche in inverno, quando l'acqua gelava e le segherie in quota non funzionavano. Per quanto riguarda i segantini delle segherie meccaniche la questione era diversa. A causa del ghiaccio molte segherie d'inverno chiudevano e allora si emigrava in attesa della buona stagione e della ripresa del lavoro. Anche gli squadrini, teoricamente, vedevano ridursi le possibilità di lavoro dal fatto che la squadratura veniva fatta nelle segherie ad acqua. In realtà, la qualità delle travi segate a macchina non era pari a quella risultante dal lavoro fatto a mano. La lama della sega, infatti, creava superfici piuttosto irregolari e quindi in grado di far penetrare più facilmente l'umidità nel legno, accorciando così la vita e la robustezza delle travi. L'azione della scure da squadratura invece, attraverso una pressione e una levigatura del legno, rendeva la superficie più liscia e compatta, in grado di limitare le infiltrazioni di umidità ⁽⁶⁰⁾. Perciò, anche se la prima parte del lavoro veniva fatta in segheria, le travi venivano ripassate poi con la scure a mano. Per certi assortimenti, quali il tipo «Trieste», era necessario l'uso della scure per smussare i tronchi; altri casi ancora prevedevano il

⁽⁵⁶⁾ A. PERINI, cit., vol. II, p. 130.

⁽⁵⁷⁾ Il problema se l'emigrazione stagionale rappresentasse qualcosa di più di un sintomo del superamento dei limiti delle risorse locali imposto dall'aumento della popolazione è stato posto anche da Paolo Viazzo: P. VIAZZO, *Comunità Alpine*, Bologna, 1990, p. 378.

⁽⁵⁸⁾ BCT, n. 2870, anno 1844.

⁽⁵⁹⁾ C. GRANDI, A. LEONARDI, I. PASTORI BASSETTO, *Popolazione, assistenza e struttura agraria nell'Ottocento trentino*, Trento, 1978, p. 40.

⁽⁶⁰⁾ La descrizione di tale attrezzo appare in: M. AGNOLETTI, *Indagine sulla tecnologia degli attrezzi da taglio di uso boschivo in Trentino*, in: «SM Annali di San Michele», n. 9, 1997.

lavoro a mano: fra questi possiamo ricordare la lavorazione delle traversine ferroviarie, che negli anni '30 gli squadri della val di Sole andavano a svolgere in Alto Adige. L'emigrazione all'estero diffondeva alcune tecniche che venivano poi sempre ricollegate agli operai trentini. Vale la pena ricordare che in Svizzera, in particolare nel Canton Ticino, le seghe a telaio vengono chiamate «trentine», con esplicito riferimento alla provenienza degli operai che le usavano ⁽⁶¹⁾. Al fenomeno della diffusione all'estero di macchine e tecniche di lavoro usate nelle Alpi nord-orientali contribuirono molto anche le mutate strategie commerciali degli industriali del legno che si recavano all'estero e utilizzavano maestranze italiane per le lavorazioni boschive e la costruzione di segherie.

Fra i vari fattori che contribuirono alla crescita dell'industria di segagione, uno dei più importanti fu senz'altro l'aumento della popolazione e, conseguentemente, del fabbisogno interno di legname. Secondo la Commissione Centrale Statistica di Vienna, fra il 1807 e il 1857 la popolazione crebbe di un terzo passando da 222.202 a 321.220 unità ⁽⁶²⁾, mentre un'ulteriore crescita di poco più di 60.000 persone si verificò fra il 1857 e il 1931, quando la popolazione residente raggiunse le 388.604 unità. La popolazione cresceva soprattutto nel fondovalle, dove il numero degli abitanti aumentò sensibilmente fra il 1810 e il 1910. Il fenomeno è evidente specialmente nella valle dell'Adige e a Riva, con una tendenza alla concentrazione nelle zone pianeggianti maggiormente interessate alle attività commerciali e industriali. Questo incremento influenzò anche il commercio del legname che dalle valli andava verso la pianura atesina in quantità sempre maggiori. Osservando l'andamento della crescita delle segherie e della popolazione – riportato in appendice – è possibile ipotizzare una certa relazione fra i due fenomeni, perlomeno fino ai primi del '900 ⁽⁶³⁾. Il dinamismo dell'industria di segagione non era però dovuto soltanto all'espansione dell'edilizia civile di tipo urbano, come quella derivante dalla ristrutturazione urbanistica di Trento, ma anche al recupero dell'edilizia rurale dovuta alle rimesse degli emigrati e al miglioramento dell'agricoltura. Oltre a questo, per gli anni precedenti la prima guerra mondiale sono da segnalare anche le importanti opere militari svolte dal Ministero della Guerra di Vienna. Un riferimento utile per stimare la crescita edilizia può essere quello relativo al numero delle case in Trentino: sappiamo infatti che nel 1890 esse erano 60.192, mentre nel 1910 arrivarono a 67.762.

L'aumento delle segherie era condizionato dalla possibilità di trasportare convenientemente il legname segato. A questo fenomeno contribuì infatti in modo decisivo lo sviluppo della rete stradale e anche di quella ferroviaria. Se il trasporto di legname tondo era possibile anche con la sola fluitazione libera, il trasporto di tavole con carri aveva bisogno di strade, e la loro realizzazione stimolava direttamente la crescita di nuove segherie. Al continuo aumento delle richieste di legname fece seguito un tentativo di commerciare quantità sempre maggiori, che si scontrava però con la difficoltà e con il costo dei trasporti, che finivano spesso per costituire un limite più importante rispetto alla disponibilità della materia prima. All'inizio dell'800 la situazione della rete stradale del Trentino era assai scadente; ci si lamentava spesso per le condizioni

⁽⁶¹⁾ A. SANDRINI, *Boschi, boscaioli e fili a sbalzo*, Cham, 1986.

⁽⁶²⁾ C. GRANDI, A. LEONARDI, I. PASTORI BASSETTO, cit.

⁽⁶³⁾ Sebbene i dati disponibili non consentano il calcolo di una correlazione statistica fra crescita delle segherie e crescita della popolazione, è utile osservare l'andamento del fenomeno sul grafico in Appendice n. 4.

che rendevano difficile, se non impossibile, il trasporto del legname. Questo avveniva sia nelle zone dove questa industria era più sviluppata e il legname più ricercato, come la val di Fiemme e le Giudicarie, sia in quelle dove la produzione era di valore minore, come la Vallagarina. I commercianti erano così obbligati a fluitare il legname, rinunciando ai guadagni maggiori che sarebbero potuti venire dalla vendita dei segati anziché dei tronchi interi. La costruzione e il miglioramento della rete stradale in Trentino iniziò nel 1808 e si protrasse per circa un secolo. Malgrado si trattasse di un fattore assolutamente cruciale per lo sviluppo economico della provincia, la sua realizzazione non fu cosa facile. Le continue richieste a Vienna si scontravano con la volontà di non intervenire troppo a favore di questa regione. Quando il programma di costruzioni stradali per il Tirolo fu finalmente realizzato, favorì in modo deciso il Tirolo tedesco rispetto al Tirolo italiano. La Camera di Commercio di Rovereto nel 1902 riportava che, per la costruzione delle strade fatte fino ad allora (più di 400 km), i Comuni avevano speso 4.800.000 fiorini, mentre la Provincia e lo Stato avevano fornito contributi per appena 70.000 fiorini. Il programma presentato alla fine dell'800 prevedeva una spesa per la parte tedesca di 3.549.000 fiorini e per la parte italiana di 1.368.800 fiorini nonostante la densità di popolazione nel Trentino fosse di 4-4500 abitanti per miglio quadrato, e nel Tirolo tedesco di appena 1800 ⁽⁶⁴⁾. Nonostante tutte le difficoltà, si riuscì comunque a realizzare un sensibile miglioramento della viabilità.

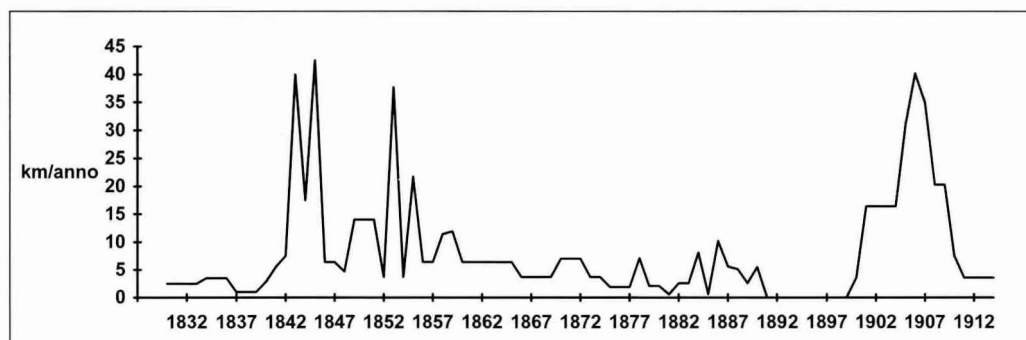


Fig. 10 - Andamento della costruzione delle strade in trentino nell'800 ⁽⁶⁵⁾.

Come si vede dalla Fig.10, l'attività di costruzione fu più intensa fra il 1840 e il 1860, il che fa pensare ad una certa relazione di questo fenomeno con le guerre risorgimentali; lo stesso dicasi per il periodo fra il 1900 e il 1912. Ad ogni modo, anche se la costruzione fu stimolata da considerazioni politico-militari, la rete stradale produsse effetti positivi sul commercio del legname. Bisogna comunque ricordare che non tutte

⁽⁶⁴⁾ Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, *Mezzo Secolo*, Rovereto, 1902.

⁽⁶⁵⁾ I dati sono stati estrapolati dalle seguenti pubblicazioni:

- CCIR, *Mezzo Secolo*, cit.

- G. ADAMI, *Sguardo retrospettivo sull'origine e sullo sviluppo della rete stradale del Trentino fino alla sua unione alla madrepatria* (1918), in: «Economia Trentina», n. 5-6, 1968.

I km totali di ciascuna strada sono stati divisi per il numero di anni impiegati nella sua realizzazione, assumendo in modo arbitrario che ogni anno si siano costruiti lo stesso numero di km.

le strade avevano caratteristiche costruttive adatte al migliore svolgimento del traffico commerciale. In molti casi la pendenza e i raggi delle curve delle strade di montagna erano tali da non favorire il transito di carichi pesanti. Col passaggio dei carri si creavano nella carreggiata dei solchi profondi, che causavano problemi non indifferenti se non venivano colmati con ghiaia ad intervalli regolari, ma la manutenzione delle strade era in massima parte affidata ai comuni, che potevano provvedervi in modo limitato ⁽⁶⁶⁾. Vedremo più da vicino la situazione nella valle di Fiemme, ma vale la pena segnalare che nelle Giudicarie, ancora nel 1844, le uniche vie di uscita dalla val Rendena erano costituite da quattro sentieri pedonali: Pinzolo-Dimaro, Carisolo-val di Genova, Pelugo-Borzago, Pinzolo-Molveno e dal percorso per Tione. Per quanto riguarda i tracciati carreggiabili nel resto delle Giudicarie, oltre la strada Trento-Sarche, vi era la strada da Tione per la valle del Chiese, un tracciato per «birocci» Tione-Zuclo-Ballino-Riva, una strada da «carrettelli» da Banale per Spormaggiore attraverso Molveno ⁽⁶⁷⁾.

La struttura dell'industria e del commercio del legname fu profondamente influenzata dalla costruzione delle strade. Generalmente le utilizzazioni forestali, soprattutto quelle destinate al commercio, venivano effettuate esclusivamente dove era possibile asportare il legname mediante fluitazione, o dove vi erano già strade carreggiabili. A questo proposito, la Legge del 1815 appare rivelatrice: spostando le attività industriali nelle zone più impervie dove «...la lontananza dalla pianura, le rupi scoscese e l'ubicazione stessa non permettono di usare la legna che per le fornaci...», si affermava che dove i trasporti erano difficili non si poteva sfruttare il bosco altro che per produrre combustibile, senza riguardo alla qualità del legname. Legna e carbone potevano essere trasportati anche a schiena d'uomo o con muli, mentre il trasporto del legname da costruzione era antieconomico senza strade. Le nuove strade resero quindi vantaggioso lo sfruttamento di foreste che prima non erano utilizzabili e favorirono la produzione sia di legname tondo che, soprattutto, di tavolame. La costruzione delle segherie rendeva infatti possibile commerciare tavole, realizzando un guadagno assai superiore rispetto a quello ottenibile dal commercio dei tronchi grezzi. In generale le strade contribuirono non solo alla crescita delle segherie, ma anche alla riduzione dei costi di trasporto, principale voce passiva delle utilizzazioni, consentendo anche un avvicinamento delle industrie di lavorazione ai boschi. Nuove zone furono perciò aperte al commercio: un esempio tipico fu la val di Sole, che era stata esclusa da questa attività per lungo tempo, data la difficoltà di trasportare convenientemente i prodotti.

Man mano che la rete stradale migliorava, il numero di segherie aumentava, permettendo una distribuzione capillare degli impianti sul territorio e consentendo un miglior sfruttamento dei boschi. Anche le tecniche di coltivazione e utilizzazione subirono grandi cambiamenti. La fluitazione diminuì sensibilmente: infatti, considerate tutte le operazioni necessarie, cioè la costituzione di un gruppo di *menadas* agli ordini di un capo menata, le operazioni di segnatura dei tronchi, la costruzione o manutenzione delle *stùe*, risultava una tecnica difficile e costosa. Come abbiamo visto essa causava anche moltissimi danni agli argini (che dovevano essere riparati e protetti con opere costose), agli edifici e ai manufatti posti lungo le rive, i cui proprietari dovevano essere indennizzati: cosa che dava luogo a lunghi contenziosi di cui esistono testimonianze dal Medioevo

⁽⁶⁶⁾ CCIR, *Mezzo Secolo*, cit.

⁽⁶⁷⁾ BCT, doc. 2870, anno 1844.

fino a tutto l'800 ⁽⁶⁸⁾. Oltre a ciò, per essere economicamente vantaggiosa, la fluitazione aveva bisogno di grandi quantità di legname da trasportare, che si danneggiava notevolmente durante questa operazione, deprezzandosi. Questi prelievi di legname, oltre a incidere pesantemente sulla provvigione dei boschi, comportavano l'esecuzione di tagliate a raso assai estese, anche di 10-15 ettari, rendendo economica la realizzazione delle risine in legname, per le quali erano necessarie grandi quantità di tronchi da esboscare. Con il nuovo sistema di trasporto le risine cominciarono a diventare meno convenienti, giustificando in tal modo la costruzione delle risine in pietra (le cave) in val di Fiemme nella seconda metà del secolo. Tali impianti fissi permettevano di esboscare quantità più limitate, ottenibili da tagliate a raso di estensioni più ridotte, o da boschi trattati a taglio saltuario, con prelievi localizzati in zone poste in prossimità delle cave.

Lo sviluppo della rete ferroviaria fu un altro importante elemento di crescita del commercio del legname, ma ebbe però il drammatico effetto di esporre il Trentino alla concorrenza del legname proveniente dall'Austria, anche se questo era diretto soprattutto in Italia. Un'analisi della letteratura sull'argomento sembra confermare che la ferrovia rappresentò per il Trentino soprattutto un'occasione non pienamente sfruttata per il suo sviluppo industriale ⁽⁶⁹⁾. Le critiche furono sempre molte, sia sulle caratteristiche tecniche delle linee costruite, sia sulla politica dei noli ferroviari applicati alle merci, in particolare al legname, tanto sotto l'Impero austro-ungarico che sotto il Governo italiano. La fondamentale linea del Brennero fu aperta in tappe successive. Il primo tratto da Trento ad Ala, cioè quello che diventerà il confine con l'Italia fino al 1918, fu iniziato nel 1854 e come per le strade fu motivato da evidenti motivi militari. Nel marzo 1859 fu aperto il tratto Trento-Ala e nel maggio dello stesso anno quello fino a Bolzano, solo nel 1867 però la ferrovia venne collegata alla rete austriaca attraverso il valico del Brennero. Si aprì così una nuova direttrice commerciale che insidiava il ruolo della produzione trentina e che proveniva dal sud dell'Impero. Dal punto di vista strategico ciò realizzava una gigantesca tenaglia che ad est vedeva altre linee ferroviarie collegarsi con Trieste. Il conseguente afflusso di legname cominciò così a scalzare la posizione preminente della produzione del Veneto sui mercati italiani e del Mediterraneo ⁽⁷⁰⁾ e da questo momento in poi il Trentino dovette vedersela con il legname austriaco che arrivava velocemente e a prezzi competitivi. Il commercio del legno rimaneva per lo più nelle mani di italiani.

Le altre ferrovie realizzate in Trentino presentarono tutte qualche aspetto negativo. La ferrovia della Valsugana, che consentiva il collegamento più breve con Venezia, fu aperta nel 1896, ma le tariffe applicate ai trasporti delle merci erano così elevate che i commercianti preferivano inviarle via Trento-Verona fino a Venezia. A parziale conferma di ciò, possiamo osservare che nel 1907 la statistica del carico e scarico

⁽⁶⁸⁾ I contenziosi che sorgevano su tali questioni continuarono per tutto l'800, come dimostrano alcuni documenti relativi alla fluitazione e alle *stüe* presenti sul torrente Maso nel 1870. BCT, Consigliere Aulico, busta 27, 2-25.

⁽⁶⁹⁾ A. PISCHEL, *Il presente e l'avvenire dell'industria nel Trentino e a Rovereto in particolare*, in: «Tridentum», n. I, 1898, p. 385. Nel testo si dice che le ferrovie, per caratteristiche tecniche e prezzo elevato dei trasporti, non permettevano un miglioramento industriale.

⁽⁷⁰⁾ La ferrovia Fortezza-Villach che raccoglie soprattutto il legname della val Pusteria viene inaugurata nel 1871.

riporta un totale appena superiore a 11.000 q.li di legname da costruzione ⁽⁷¹⁾. La ferrovia Mori-Arco-Riva fu aperta nel 1891, mentre il tram elettrico Trento-Mezzolombardo-Malè fu aperto solo nel 1909. Il piccolo tratto San Michele-Mezzolombardo, di 2,6 km, fu aperto nel 1906, mentre la linea a scopo turistico Dermulo-Fondo-Mendola, nel 1909. Di queste ultime la più importante per il legname fu senz'altro la ferrovia per Malè, la quale però presentava notevoli problemi per il trasporto del legname, anche a causa dello scartamento ridotto della linea. A queste strade ferrate si aggiunse nel 1917 la ferrovia di Fiemme, costruita dall'Austria ad esclusivo scopo militare, con il lavoro dei prigionieri di guerra russi e serbi affiancati da donne e ragazzi fiemmazzi ⁽⁷²⁾. Della ferrovia si parlava da tanto tempo, e vi furono lotte continue fra Trento e Bolzano per far passare il progetto di una ferrovia per Cembra e l'Avisio, oppure per Egna ⁽⁷³⁾. I fiemmazzi stessi preferivano la linea per Egna *perché i buoi grassi vengono da là e dal sud le cipolle* ⁽⁷⁴⁾ e alla fine fu scelta questa soluzione. Il treno a vapore che venne costruito fu poi sostituito nel 1928 da quello elettrico, ma la linea fu definitivamente soppressa nel 1963, perché le strade si erano alla fine rivelate più competitive.

Valutare con esattezza il ruolo giocato dalle ferrovie trentine nello sviluppo dell'industria e del commercio del legname non è agevole. Dato per possibile un paragone della produzione di legname nel 1892 con quello del 1880, e considerando validi i dati del Battisti anche per il 1907, vediamo che il totale del legname scaricato e caricato dalle ferrovie nel 1880 ⁽⁷⁵⁾ corrispondeva a circa il 23% della produzione, mentre nel 1910 salì a circa il 28%. Paragonando i due periodi vediamo che in totale nel 1880 si erano trasportate 68.496 tonnellate che salirono a 86.594 nel 1907, con un aumento del 26%. Dal 1880 erano però entrate in servizio anche altre linee, soprattutto la Trento-Malè, che permetteva di commerciare i 125.721 m³ di legname prodotti dai distretti di Malè, Cles e Fondo. Questi distretti, anche considerando solo la produzione eccedente il fabbisogno interno, cioè 33.825 m³, giustificerebbero da soli l'aumento del legname trasportato, dato che la produzione legnosa in Trentino, nei due periodi, era aumentata soltanto di qualche punto percentuale.

Le ferrovie scontavano difetti di progettazione e realizzazione che le avrebbero rese obsolete molto presto. Per esempio, dal punto di vista tecnico, appare significativo che i vagoni merci per il trasporto di legname sulla Trento Malè avessero lunghezza inferiore ai 4 m. Si escludeva così il 60% della produzione dal trasporto su ferrovia, dato che in quel periodo erano ormai ampiamente utilizzate le lunghezze standard di 4,20-4,50 m per il legname corto, costituito prevalentemente da assame e tronchi da sega. Oltre a questo, i vagoni adibiti al trasporto del legname erano solo dieci, quindi del tutto insufficienti a soddisfare la domanda e, di conseguenza, i commercianti di legname rinnovavano i contratti di trasporto con i carrettieri ⁽⁷⁶⁾. Le stazioni mancavano poi di mezzi

⁽⁷¹⁾ Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, *Statistica del movimento ferroviario, postale e bancario*, Rovereto, 1909.

⁽⁷²⁾ G. GABBRIELLI, cit., p. 57.

⁽⁷³⁾ V. RICCABONA, *Perché la valle di Fiemme non ottenne ancora una ferrovia?*, Trento, 1912.

⁽⁷⁴⁾ F. OGLIARI, F. SAPI, *Storia dei trasporti italiani*, Milano, 1966, vol. 1.

⁽⁷⁵⁾ CCIR, *Statistica del movimento ferroviario*, cit.

⁽⁷⁶⁾ M. CHINI, *Le realizzazioni ferroviarie nel Trentino fra Otto e Novecento*, Università degli Studi di Trento, Facoltà di Economia e Commercio, Ann. Acc. 1981-82, Biblioteca delle Regione Trentino-Alto Adige.

sufficienti per la pesatura del legname, che rimaneva giorni, o settimane, in attesa di essere caricato e spedito. A parte questi problemi, non ultimo dei quali la lentezza dei treni, una questione importante era quella dei noli. Quello delle tariffe fu un problema sollevato immediatamente dai commercianti e lungamente dibattuto, dato il quadro dei rapporti di concorrenza fra il legname italiano e quello austriaco, favorito da tariffe più basse. I proprietari delle ferrovie non volevano abbassare i prezzi del trasporto del legname, che era il prodotto più rappresentativo in peso ma che, avendo un basso valore in rapporto a questo, scontava più duramente le conseguenze degli elevati costi di trasporto. Subito dopo la prima guerra mondiale in particolare, si chiese un abbassamento delle tariffe per la spedizione del tondo in segheria, cercando di favorire lo sviluppo di questa industria e unificando in un solo costo la spedizione del materiale e i trasporti ai depositi. L'abbondanza di materia prima, il suo minor costo e i noli ferroviari ridotti avevano indotto molte ditte a trasferirsi all'estero con i propri magazzini ⁽⁷⁷⁾.

Le ferrovie, assieme alle strade, giocarono senz'altro un ruolo positivo nello sviluppo del settore: soprattutto gli ultimi decenni dell'800 e i primi anni del '900 videro una relazione positiva fra costruzione di strade, ferrovie e crescita delle segherie ⁽⁷⁸⁾. Nel lungo periodo esse non furono però in grado di prendere il sopravvento sul trasporto su strada, che risultò più vantaggioso. Il legname doveva essere caricato su carri o successivamente su autocarri, trasportato alle stazioni, caricato, spedito, scaricato e poi ricaricato su autocarri per la consegna. La strada permetteva invece di giungere direttamente a destinazione, senza passaggi intermedi. Considerando il mercato internazionale, le ferrovie influenzarono in modo negativo sia la produzione di legname trentino sia quella nazionale italiana, mentre si rivelarono estremamente positive per i commercianti; essi infatti lavoravano molto all'estero, da dove facevano arrivare gran parte del legname necessario. Il Trentino aveva comunque un ruolo strategico nell'ambito del commercio internazionale, dato che, all'inizio del 1900, dal suo territorio passavano quattro delle sei vie di terra per l'importazione in Italia. La prima era quella dell'Adige, con la ferrovia o per fluitazione; la seconda era attraverso i comuni di Levico, Luserna, Folgaria e Lavarone, verso Asiago e lungo la val d'Astico su strada; la terza dalla Valsugana, per fluitazione, lungo il Brenta; la quarta dal Primiero, per fluitazione, lungo il Cismon ⁽⁷⁹⁾. Ciò dimostra come il trasporto del legname si basasse ancora su un sistema misto, in cui le antiche vie d'acqua, malgrado i limiti, giocavano ancora un ruolo importante.

Le caratteristiche tecniche delle segherie ad acqua ottocentesche

Il grande impulso dato alla costruzione delle segherie ad acqua portò ad uno sviluppo della loro tecnica costruttiva, che poté giovare anche di alcune innovazioni che ne migliorarono le caratteristiche adattandole alle crescenti necessità produttive. Nel corso

⁽⁷⁷⁾ La presente notizia è riportata in un documento della Camera di Commercio di Rovereto del 15/6/1922, inviato all'Ufficio centrale per le nuove province a Roma. Il documento riporta il risultato di una adunanza dei principali rappresentanti del commercio e dell'industria del legname trentini. BCT, *All'Ufficio Centrale per le Nuove Province per il commercio dei legnami*, Rovereto, Tip. Manfrini e Tip. Grigoletti, 1922.

⁽⁷⁸⁾ Per quanto riguarda la costruzione di strade, ferrovie e segherie in Trentino, si rimanda al grafico in appendice n. 4.

⁽⁷⁹⁾ A. SERPIERI, G. SEGALA, *Il legno greggio*, Roma, 1917, p. 42.

del secolo si definirono quindi le caratteristiche tecniche di questi impianti, che abbiamo potuto osservare durante l'indagine svolta sul terreno, analizzando alcune delle segherie ottocentesche ancora oggi presenti sul territorio della provincia. La descrizione di tali caratteristiche è fondamentale per capire non solo i loro rapporti con le risorse forestali, ma anche il loro ruolo nello sviluppo dell'industria del legname.

Le parti componenti la segheria possono essere distinte in tre gruppi principali: le opere idrauliche, l'edificio e le sue pertinenze, i meccanismi di azionamento. Gli edifici erano generalmente disposti lungo un corso d'acqua con il lato della canaletta accanto ad esso e il piazzale di arrivo del legname dalla parte opposta. La forma dell'edificio era strettamente collegata al tipo di lavorazione da effettuare, per cui esso si presentava generalmente di forma rettangolare allungata. Al fabbricato era spesso annesso un locale più piccolo per il riposo del segantino; unito al corpo principale, in qualche caso ad esso era collegata anche l'abitazione del proprietario. Nelle segherie alla veneziana il fabbricato appare diviso in tre livelli sovrapposti: il piano principale, posto a livello della strada, cioè il locale dove avviene la segagione e da dove si accede alla stanza del segantino; il piano inferiore, dove sono presenti parte dei meccanismi e si raccoglie la segatura; il vano seminterrato, dove si trova l'alloggiamento dell'albero di trasmissione. Le opere di presa potevano avere caratteristiche molto diverse. In genere consistevano in una canaletta che prendeva l'acqua da un punto del torrente posto anche qualche centinaio di metri a monte della sega, a seconda delle caratteristiche del salto d'acqua che si voleva ottenere. A volte, al posto di una presa semplice si realizzava un bacino artificiale, che serviva per creare una riserva d'acqua che consentisse un afflusso regolare alla ruota idraulica e un salto di dimensioni adeguate. La canaletta portava l'acqua fin sopra la ruota idraulica; dopo la caduta l'acqua proseguiva la sua corsa fino ad essere riportata nel torrente a valle della sega.

I meccanismi della segheria si dividono in organi motore, organi di trasmissione, organi operatori. L'organo motore era la ruota idraulica, gli organi di trasmissione erano costituiti dall'albero di trasmissione della ruota idraulica, il sistema biella-manovella, il sistema di avanzamento. Gli organi operatori comprendevano la lama della sega, fissata su un telaio e il carrello su cui veniva sistemato il tronco da segare; oltre ad essi potevano essere presenti anche una sega intestatrice e una sega circolare. Per azionare la sega dovevano essere compiute alcune operazioni preliminari. Prima di tutto si apriva la chiusa per immettere acqua nel canale di alimentazione, poi si deviava l'acqua del canale di alimentazione sulla ruota idraulica che cominciava a girare. Nel frattempo il segantino aveva sistemato il tronco sul carro, regolando la distanza dalla sponda con spessori di varie dimensioni per ottenere lo spessore delle tavole desiderato. Nel caso di una segheria alla veneziana classica (Fig. 6) la ruota idraulica metteva in movimento l'albero di trasmissione che azionava direttamente la manovella agganciata alla biella; questa trasformava il movimento rotatorio dell'albero nel movimento alternativo verticale della biella che spingeva il telaio. Ad ogni rotazione completa della ruota, e quindi dell'albero di trasmissione, corrispondeva un movimento di andata e ritorno del telaio su cui era montata la lama che tagliava solo nella sua fase discendente. Quando il telaio (a) risaliva verso l'alto imprimeva un movimento rotatorio all'albero (b) del sistema di avanzamento. Questa azione si trasformava in un movimento in avanti del palo di spinta (c) (Fig. 17 b). La punta del palo spingeva la ruota di avanzamento (d) che, girando, riavvolgeva sul suo asse la catena (e), tirando il carro che avanzava così verso la sega. Quando la prima tavola era stata segata e quindi allontanata, il carro veniva riportato

indietro in modo che la lama si trovasse di nuovo all'inizio del tronco da segare. La posizione del tronco era di nuovo regolata in modo da determinare lo spessore della nuova tavola e la segagione ricominciava.

La costruzione di una segheria nella seconda metà dell'800

È comune l'idea che questi impianti fossero opera di carpentieri con poca o nessuna istruzione, che realizzavano le loro opere in base all'esperienza e non sulla base di progetti. Alcuni documenti relativi al secolo scorso ci presentano invece una realtà diversa e permettono un'analisi accurata dei dettagli costruttivi degli edifici in muratura di quel periodo. A questi dati è stata affiancata l'analisi dei meccanismi di azionamento e delle caratteristiche degli edifici raccolti con i rilievi di campagna.

Per quanto riguarda la sega costruita nel 1862, nella valle di Fregasoga, presso Brusago nel comune di Pinè, esiste una ricca documentazione d'archivio che mostra come la costruzione di questi impianti potesse essere fatta seguendo una progettazione accurata e osservando precisi adempimenti amministrativi ⁽⁸⁰⁾. Per tale opera infatti furono preparati una descrizione del lavoro una premisura, un preventivo di spesa, un capitolato d'asta e una planimetria, il tutto firmato da un geometra e da due maestri falegnami. Le notizie che questi documenti forniscono sono estremamente interessanti, e quindi si è ritenuto utile riportarli integralmente in appendice, omettendo solo le premisure che si trovano riportate nel preventivo. Il documento fornisce l'elenco di tutti i materiali necessari alla costruzione dell'edificio, il loro costo, le giornate di lavoro necessarie e il costo totale della costruzione. Dal punto di vista tecnico è importante segnalare la precisazione del progettista in merito all'inclinazione della canaletta che portava l'acqua sulla ruota, che doveva essere a 45°, mentre non vi sono indicazioni sui meccanismi di azionamento. Sempre per la stessa zona si dispone di ulteriore documentazione sulla ricostruzione di una sega di proprietà dei due comuni di Lona-Lases e Miola sul rivo di Brusago. Dalla mappa allegata (vedi Fig. 35) sembra trattarsi della stessa sega posta sul rivo di Fregasoga ⁽⁸¹⁾, la cui ricostruzione fu dovuta agli effetti della disastrosa alluvione del 1882 che aveva distrutto la precedente.

La roggia

L'acqua produce energia quando cade da una posizione elevata ad una più bassa in virtù del proprio peso. In montagna, nella maggior parte dei casi, il dislivello necessario a farle compiere la caduta esiste naturalmente, a causa della stessa morfologia del terreno; talvolta però è necessario crearlo artificialmente. Nel primo caso è sufficiente costruire un canale per portare direttamente l'acqua dal torrente fin sopra la ruota; nel secondo si deve invece creare un bacino artificiale che realizzi un innalzamento del livello dell'acqua. La presa d'acqua sul torrente poteva essere lontana anche qualche centinaio di metri dalla sega. Le dimensioni della cunetta, cioè del canale di alimentazione, spesso chiamato roggia, erano varie e venivano determinate in funzione della massa d'acqua che si voleva andasse a cadere sulla ruota e dalle dimensioni di questa. Nel caso di Pinè, del 1862, la cunetta era larga circa 90 cm e profonda 50 cm. Si poteva-

⁽⁸⁰⁾ AST, Capitanato Distrettuale, B.172, pos.1022.

⁽⁸¹⁾ AST, Capitanato Distrettuale, B. 172, pos. 1022. Testo del documento in appendice.

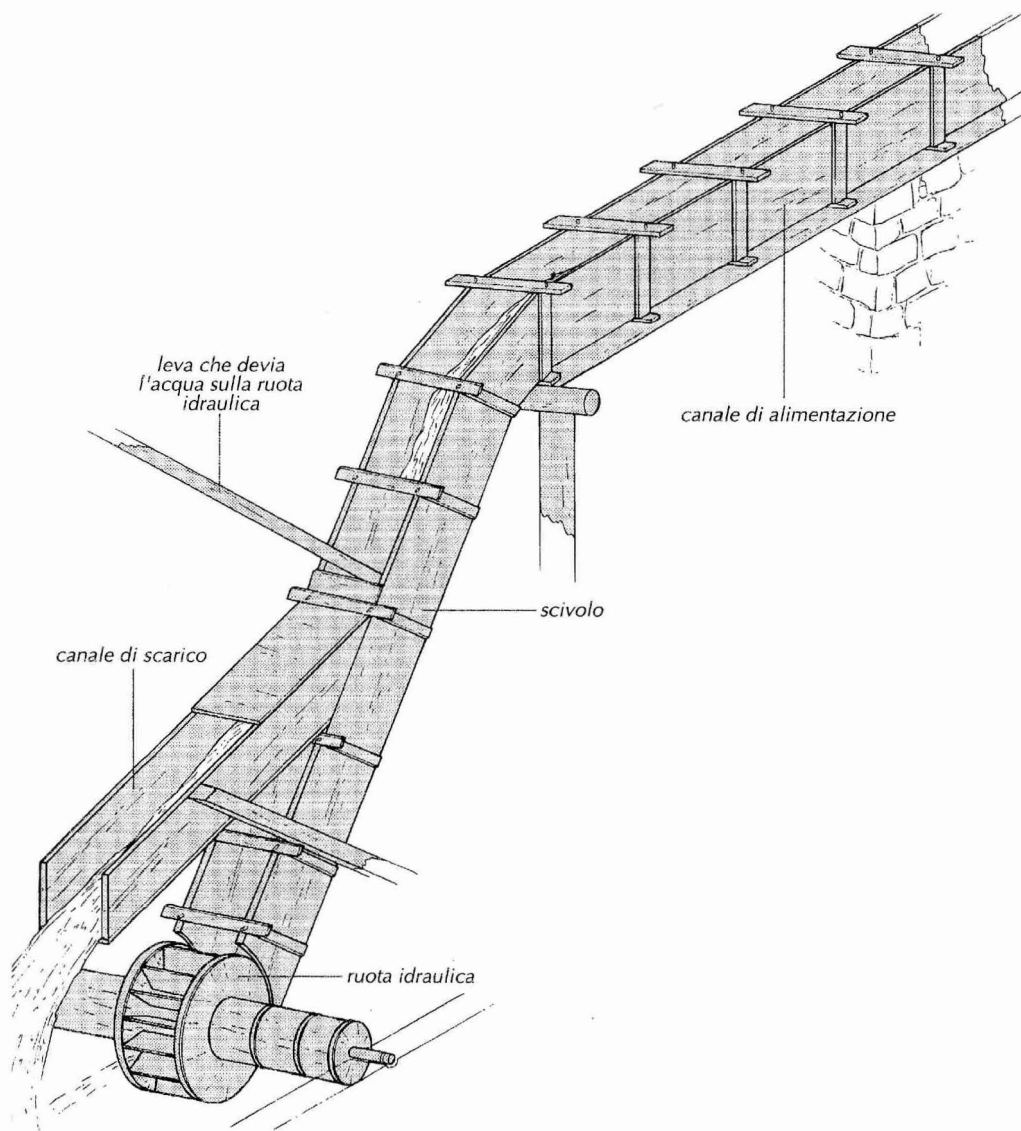


Fig. 11 - Tratto terminale del canale di alimentazione della segheria alla veneziana di Molveno (disegno H. Lageder).

no avere però canali larghi anche quasi due metri e alti fino a 80 cm. I canali venivano spesso rivestiti internamente di cotiche erbose e ricoperti da un selciato di ciottoli per avere una conformazione migliore.

L'ultimo tratto del canale, in prossimità della segheria, era realizzato in legno e correva sopraelevato fino all'altezza della ruota. Vicino alla caduta vi era un rastrello, posto trasversalmente alla canaletta, per impedire che corpi estranei cadessero sulle pale. Il canale era costruito sopraelevato, con una inclinazione assai ridotta per non perdere salto utile. Il tratto terminale, lo scivolo, che conduceva l'acqua sulla ruota, era una parte di estrema importanza dato che da esso dipendeva l'energia dell'acqua e il punto di impatto sulle pale. Le testimonianze di alcuni costruttori sottolineano l'importanza di evitare il «gorgogliamento» dell'acqua, che causava un peggioramento della sua azione sulle pale. Per questo motivo questo tratto del canale poteva anche essere ricostruito più volte, modificando la sua inclinazione, che si aggirava sui 45°, per fare in modo che l'acqua arrivasse «calma» sulla ruota. A metà dello scivolo vi era poi un canale di scarico per deviare l'acqua al di sopra della ruota per fermare la sega (Fig. 11). L'operazione era comandata da un leva posta all'interno del locale di segagione.

La conformazione delle canalette della sega di Miola del 1884 e di Pinè del 1862, mostra due esempi abbastanza interessanti rispetto al modello classico presente in molte altre segherie trentine. Nel caso di Pinè abbiamo un canale largo 1,10 m con un'altezza di caduta di circa 10 m. Anche la sega di Miola del 1884 presenta un salto molto elevato, anche se l'ultimo tratto è realizzato in tre parti, come si vede dal disegno allegato. Vedremo più avanti il significato tecnologico di questa struttura. Tale modello di canaletta viene utilizzato ancora nei primi decenni del '900, ma non risulta esistere nelle segherie che abbiamo rilevato nell'inventario del 1990: esse infatti hanno un'altezza di caduta non superiore ai 5-6 metri. Nel caso delle segherie con ruota grande a cassette la canaletta aveva una conformazione e dimensioni diverse, dovendo condurre portate pari a circa un terzo di quelle richieste per una sega alla veneziana; essa era quindi di costruzione molto più leggera, con altezze e larghezze minori in funzione della dimensione delle cassette della ruota. Lo scivolo era di dimensioni ridotte, circa un metro, e leggermente inclinato per permettere all'acqua di cadere direttamente sulla cassetta.

Gli edifici

Nelle segherie alla veneziana l'edificio era organizzato in tre livelli. Le dimensioni del locale di segagione, soprattutto la lunghezza, erano determinate dalla lunghezza del carro e quindi dei tronchi da segare. Gli edifici ottocenteschi presentano una lunghezza variabile dai 15 ai 19 metri; sensibili differenze sulle lunghezze totali dell'edificio dipendevano però dalla presenza o meno della stanza di ricovero per il segantino. Nella sega di Pinè del 1862 questa è presente ed ha una dimensione di m 3,60 x 5,76, mentre l'edificio è lungo circa 15 m, per una lunghezza totale di 18,60 m; la sega, costruita dai comuni di Miola e Lona-Lases nel 1884, non ha la stanza per il segantino ed è lunga 15 m; la sega di Sporminore ⁽⁸²⁾ presenta questo locale con dimensioni di m 4,30 x 3,30, mentre il locale di segagione è lungo m 13,60 x 4,30. La segheria di Stava a Tesero ⁽⁸³⁾,

⁽⁸²⁾ AST, Capitanato Distrettuale, B. 180, pos. 845.

⁽⁸³⁾ M. AGNOLETTI, G. GIOVANNINI, cit.

rilevata nel 1985 e oggi distrutta, era lunga in totale 22,60 m: in questo caso la stanza del segantino misurava m 7,40 x 3,10, mentre il locale di segagione era largo 5,90 m. In generale l'altezza dal colmo del tetto fino al pavimento del locale seminterrato era di 10 m, il locale di segagione non aveva soffitto, per cui lo spazio era libero fino al tetto, mentre il locale seminterrato poteva essere alto un paio di metri; ma si trovano anche segherie con altezze maggiori. Il locale di riposo del segantino, che poteva avere varie dimensioni e vari livelli di confortevolezza, nei casi migliori (come a Stava), era dotato di una specie di anticamera, arredata con un tavolo, sedie, dispensa e una stanza con focolare e letto, con due finestre. In altre situazioni, come a Molveno, era invece piccolo, senza finestre e senza un vero camino, ma solo con un rudimentale focolare senza cappa. Normalmente la forma rettangolare dell'edificio principale comprendeva anche questo locale, che formava un prolungamento di uno dei lati minori, posto preferibilmente verso valle. In alcuni casi però costituiva un edificio sfalsato rispetto al corpo principale, che poteva essere stato aggiunto anche in seguito se le esigenze produttive lo richiedevano. Il fatto che già nel 1862 questo locale fosse presente indica come l'industria del legname avesse raggiunto una certa importanza, e che anche un comune come Pinè aveva delle esigenze produttive notevoli. Agli effetti del lavoro di segagione erano comunque le dimensioni del locale di segagione che rivestivano la maggiore importanza. Secondo i rilievi eseguiti sui manufatti ancora presenti in provincia di Trento, la lunghezza andava dai 13 ai 17 metri, con larghezze variabili dai 4 ai 7 metri. In linea generale, 15 metri di lunghezza e 5 di larghezza rappresentano il dato medio. Il disegno tecnico presente nel progetto della sega di Pinè mostra la tipica struttura di una segheria alla veneziana. Si notano in particolare i pilastri di sostegno del telaio della sega separati dal resto della costruzione per fare in modo, come spiegato nella descrizione, che le vibrazioni non danneggiassero la copertura. Questa modalità costruttiva è quella di una segheria realizzata in muratura, mentre in quelle costruite con materiale misto si avevano generalmente 8 pilastri: 4 agli angoli e 2 per parte a metà della lunghezza; le pareti erano di legno e il telaio era fissato al pavimento e a una trave del soffitto. Rimaneva invece invariata la suddivisione del fabbricato in più livelli: quello al piano superiore e quello, più ridotto, al piano inferiore, dove sono situati gli organi di trasmissione. L'apertura verso l'esterno per l'albero di trasmissione aveva un soffitto a volta, così come appare anche nelle segherie cadorine. Nel caso delle segherie di tipo tedesco il locale al piano inferiore era più spazioso, dovendo ospitare un grande numero di meccanismi piuttosto ingombranti, come le ruote moltiplicatrici. In questo caso non era presente il piccolo locale seminterrato per l'albero di trasmissione ma tutto era concentrato al piano inferiore. Nelle costruzioni delle segherie in legno si iniziava a fare lo scavo e poi si realizzavano i pilastri, quattro agli angoli e due per lato. Le costruzioni in muratura erano meno frequenti di quelle realizzate prevalentemente in legname: fatto pari a cento il numero di segherie trentine di cui abbiamo i particolari costruttivi, il 75% aveva una struttura mista, il 18% in muratura, il resto era interamente di legno, con solo alcune strutture in pietra per il basamento e i pilastri. La preferenza per le strutture miste o in legno, oltre al risparmio, era dovuta al fatto che spesso le segherie venivano spostate, o perché vendute, o per mutate esigenze produttive. In questo caso la struttura in legno era meno impegnativa dal punto di vista economico e costruttivo e più facilmente spostabile.

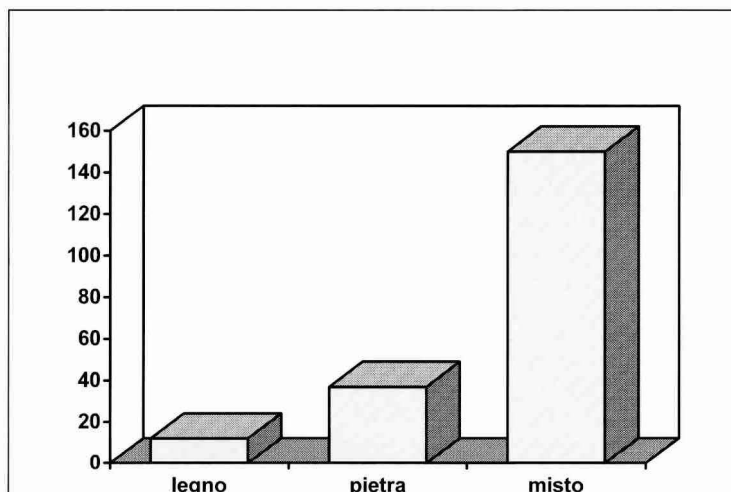


Fig. 12 - Materiale di costruzione delle segherie secondo l'indagine del 1990.

Il tetto della segheria di Pinè era coperto con lastre di porfido, quindi piuttosto pesante rispetto a un tetto in scandole. Il profilo del tetto indicato nel progetto mostra una struttura con capriata semplice, con ometto e saettoni appoggiati ai due puntoni a loro volta fissati alla catena sottostante. Due serie di arcarecci lungo gli spioventi del tetto reggevano poi l'orditura di falda sulla quale venivano appoggiate le lastre. La copertura poggiava sui pilastri in pietra; nelle segherie in muratura lo spazio fra i pilastri era riempito dai muri, mentre nelle segherie in legno i pilastri ai quattro angoli erano in pietra e i restanti in legname. Il sistema costruttivo descritto viene giudicato «moderno» da alcuni segantini intervistati, ma, come abbiamo visto, era già presente a metà Ottocento. Le segherie costruite con tetto in scandole, più leggero, utilizzavano sistemi diversi in cui mancavano gli ometti e i saettoni, ma vi era una capriata semplice, costituita da un'ulteriore catena posta superiormente, con uno schema che si ripeteva ogni 4-5 metri. Per quanto riguarda i tempi necessari alla costruzione, servivano 240 giornate di manovale. Questo corrisponde a quanto risulta anche da varie interviste orali, che parlano di due mesi di lavoro per 4-5 uomini nel 1940, ed è in linea con quanto avveniva in Cadore nel 1840 ⁽⁸⁴⁾.

La ruota idraulica

La ruota idraulica è l'organo motore della segheria e ha la funzione di trasformare l'energia potenziale della massa d'acqua che si muove da un livello più alto ad uno più basso, in lavoro meccanico sotto forma di moto rotatorio. A seconda delle caratteristiche delle portate dei corsi d'acqua e del salto, venivano utilizzati vari tipi di ruota, a cassette o a pale. A seconda della direzione di arrivo dell'acqua, rispetto all'asse di rotazione, le ruote possono dividersi in ruote per di sopra o per di sotto; le ruote a pale sono ulteriormente distinte in ruote di fianco e ruote di sotto. Il Trentino ha una storia molto ricca relativa alle ruote idrauliche che alimentavano ogni tipo di opificio, oltre a provvedere anche ai fabbisogni idrici della popolazione, come nel caso delle ruote idrovore.

⁽⁸⁴⁾ M. AGNOLETTI, *Documenti di Archeologia Forestale*, cit., p. 136.

Essendo così largamente utilizzate, la loro tecnica costruttiva era ben conosciuta in ambito locale. Ma, come si è già osservato in precedenza, nell'800 l'ambiente tecnologico centro-europeo fa sentire molto la sua influenza, soprattutto in relazione alla realizzazione di opere tecnicamente impegnative. Nel 1824 la grande ruota a cassette utilizzata per la fornitura idrica del Borgo di San Tommaso a Rovereto, fu sostituita, su progetto del tedesco Carlo Holdstein di Königsberg, con la spesa di 14.200 fiorini ⁽⁸⁵⁾. Le ruote utilizzate nelle segherie avevano caratteristiche particolari, dovendo essere dimensionate alle esigenze della segagione. Appare chiaro che mentre, le ruote a cassette o a pale di grandi dimensioni potevano essere adattate ad opifici di varia natura, la piccola ruota della sega alla veneziana era stata concepita e destinata espressamente al lavoro della segheria. Da questo punto di vista essa assume il suo reale valore di innovazione tecnologica. L'inventario del 1990 ha permesso di analizzare solo ruote a cassette, che possono funzionare con portate di poche decine di litri ($\sim 0,18 \text{ m}^3/\text{sec}$) al secondo, mentre le ruote alla veneziana utilizzano portate maggiori, da $0,30 \text{ m}^3/\text{sec}$ e oltre. In letteratura i rendimenti dei vari modelli di ruote sono indicati fra il 40 e l'80%, mentre le prove effettuate sulle segherie trentine odierne danno dei valori compresi fra il 30 e il 62%, a seconda della precisione nella costruzione della caduta, della ruota e degli organi di trasmissione. In base al tipo di ruota utilizzato si avevano differenti sistemi di azionamento. La ruota piccola, con diametro inferiore al metro, era sempre collegata ad una segheria veneziana classica, mentre le ruote grandi, con diametri variabili fra i due e i 6 metri, azionavano segherie a trasmissione indiretta a più stadi. I dati rilevati mostrano che, escludendo le segherie a turbina e quelle elettriche, le ruote piccole sono il 65% del totale. La ruota piccola usata in Trentino era generalmente larga da 50 cm ad 1 metro, con un diametro medio di 0,80 m e un numero di pale fra 10 e 12, larghe da 10 a 15 cm. Poteva essere costruita in legno o in ferro; il 90% delle ruote ancora oggi osservabili hanno le pale e la corona in ferro: in questo caso la ruota è molto stretta, circa 60 cm (vedi Fig. 11). Usando pale in legno invece si raggiunge il metro e oltre di larghezza: l'acqua della canaletta, anch'essa della stessa larghezza, si distribuisce infatti su una superficie maggiore. Nel caso di ruote in legno la corona era rinforzata con cerchi in ferro; ma anche con pale di ferro la corona era generalmente di legno. Le pale di ferro spesso non sono diritte ma presentano una torsione elicoidale rispetto al loro asse: questo per favorire il deflusso dell'acqua.

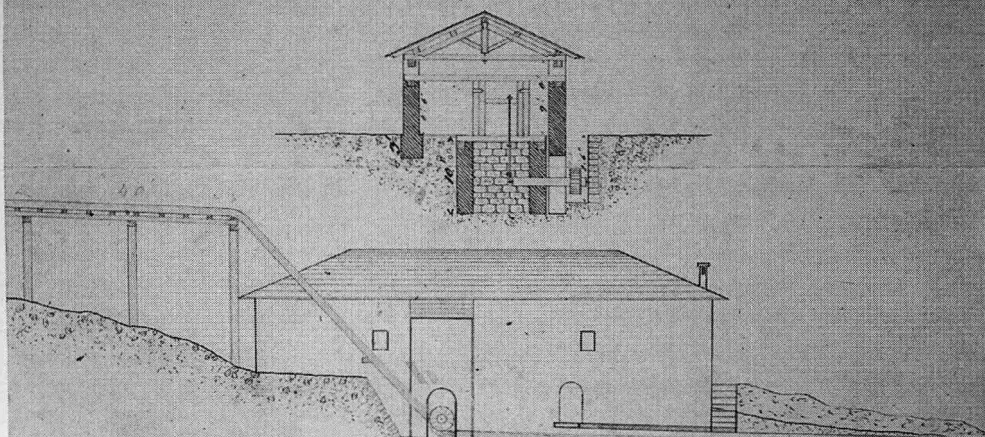
Per quanto riguarda le ruote idrauliche grandi, le segherie ancora presenti in Trentino mostrano una discreta varietà di diametri e larghezza delle cassette: per il 38% si tratta di ruote di dimensioni superiori a 3 metri, mentre il 62% hanno dimensioni comprese fra 1 e 3 metri. Con ruote di medie dimensioni le tecniche costruttive sembrano preferire una sola fila di raggi inseriti nell'albero. Invece, per ruote molto grandi (5 m), vengono utilizzate ruote con doppia fila di raggi tangenziali all'albero (vedi la segheria di Montagne, Fig. 19). Questa tecnica sembra in linea con quella illustrata da Jütteman per la Foresta Nera, ma la struttura della ruota sollevatrice dei frati Cappuccini di Rovereto, ad esempio, aveva doppia fila di raggi inseriti sull'albero ⁽⁸⁶⁾. Lo scarso numero di esempi osservabili non permette di stabilire se i modelli utilizzati siano da mettere in relazione a necessità strutturali, legate all'ampiezza della ruota, o invece fossero dovute

⁽⁸⁵⁾ R. DAPOR, D. DAPOR, *Energie naturali e loro utilizzo*, Rovereto, 1986.

⁽⁸⁶⁾ R. DAPOR, cit.

*Progetto di una Rafica
per il Comune di Piné*

Profilo C. D.



Facciata A. B.

Mezza giorno

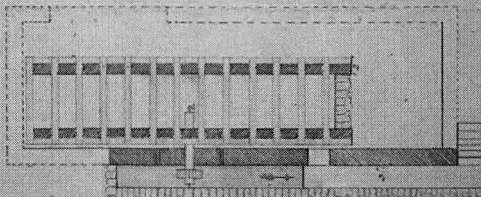
Mattina

Piano-terra

Sera



Sotto-terra



*Battista Garzon
Falegname*

Stefano Bernasconi

Il. Schuster, 1862

Seg. Ing. G. B. B.

Fig. 13 - Progetto realizzato per la segheria di Piné, anno 1862.

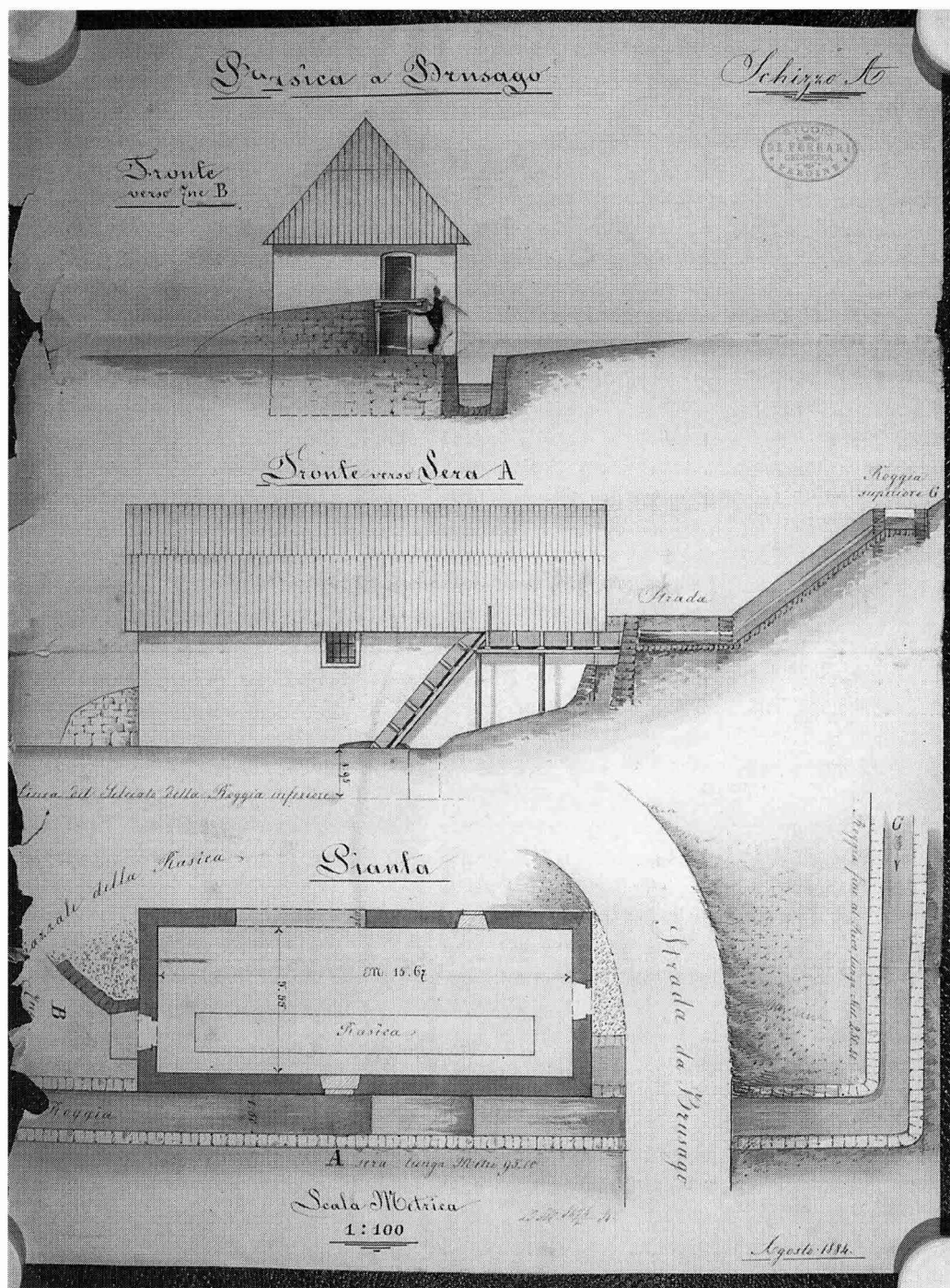


Fig. 14 - Progetto realizzato per la segheria di Miola e Lona-Lases, anno 1884.

alle portate idriche diverse che la ruota doveva sopportare. In linea teorica, le ruote a doppia fila di raggi dovrebbero essere in grado di sopportare portate maggiori (0,2 e 0,6 m/sec), mentre le ruote a raggi singoli portate inferiori. Il problema è probabilmente legato non solo alla dimensione della ruota, ma anche ai meccanismi da azionare. Le ruote dei mulini, per esempio, avevano spesso i raggi inseriti direttamente sull'albero e cassette più piccole.

La dimensione delle ruote idrauliche è stato il criterio principale con il quale si è organizzata la parte tecnologica dell'indagine sulle segherie ad acqua trentine nel 1990. In base ai rilievi effettuati, la ruota della segheria veneziana appare essere di gran lunga la più utilizzata in Trentino; le segherie di questo tipo sono infatti il doppio delle segherie a trasmissione indiretta.

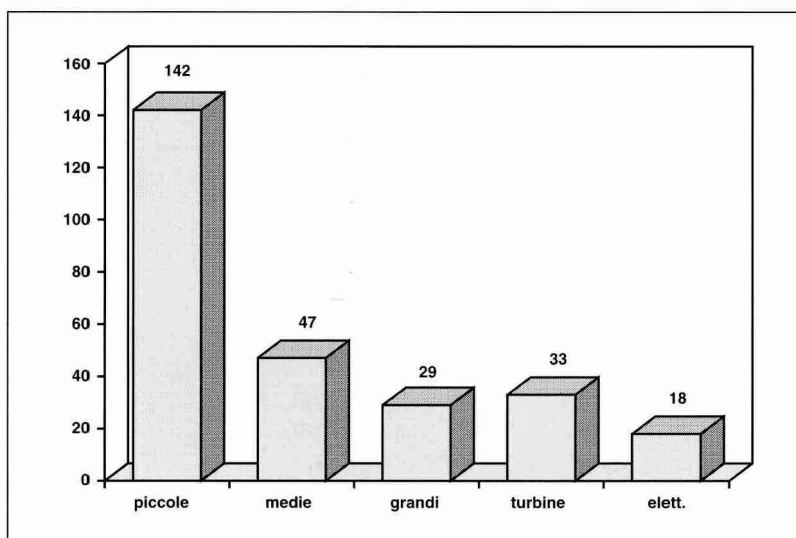


Fig. 15 - Tipi di organi motore descritti nell'inventario 1991

- ruote idrauliche piccole: 1 m
- « « medie: 1 - 3 m
- « « grandi: 3 m

Le ruote idrauliche medie e grandi si riferiscono alle segherie con sistema tedesco. Le segherie con ruota piccola si riferiscono alle veneziane.

Il sistema di trasmissione

L'analisi dei documenti cartacei e dei manufatti ancora oggi presenti non solo in Cadore e in Trentino, ma anche in Alto Adige, nel Friuli, sulle Alpi occidentali e nell'Austria meridionale, mostra la presenza di modelli sostanzialmente simili. La datazione dei reperti materiali ancora osservabili non può risalire oltre l'800: è possibile quindi ritenere che la tecnica costruttiva, dall'inizio del secolo scorso, è ormai un patrimonio comune a tutto l'arco alpino, con differenze che principalmente riguardavano la dimensione delle segherie e alcune soluzioni tecniche adottate negli organi di trasmissione. Tali modifiche rimanevano nell'ambito dei sistemi impiegati per le segherie veneziane classiche o per le segherie con ruota idraulica grande usate in Germania e in Francia.

L'analisi dei sistemi di azionamento sviluppatasi nell'800 registra un'innovazione rispetto ai modelli di segheria presenti nei secoli precedenti. Infatti, lo sviluppo tecnico dei sistemi di segagione portò all'uso combinato di ruote moltiplicatrici e cinghia di trasmissione. In Trentino, a metà Ottocento, troviamo quindi due sistemi di trasmissione: il più diffuso è quello diretto della sega alla veneziana, l'altro è invece la trasmissione multistadio con ruote moltiplicatrici. Le soluzioni possibili col sistema multistadio erano varie. In linea di principio poteva bastare una ruota dentata montata sull'albero della ruota idraulica che, agendo sul pignone, azionava l'albero della biella. In realtà il sistema monostadio venne utilizzato solo fino verso la fine del 1700, perché il rapporto di trasmissione era molto basso e si avevano velocità del telaio assai lente ⁽⁸⁷⁾. L'introduzione della cinghia di trasmissione permise invece l'adozione di meccanismi multistadio molto più leggeri rispetto a quelli realizzati con ruote dentate e pignoni per aumentare il rapporto di moltiplicazione. In Trentino, come in altre zone, si trovano sistemi misti dei primi dell'800 che adottano ruote dentate e cinghie di trasmissione. Due casi possono illustrare le opzioni più comunemente utilizzate: il primo è quello della segheria appartenente al comune di Transacqua, l'altro è quello della segheria di Montagne ⁽⁸⁸⁾. Nella seconda troviamo un sistema di trasmissione a due stadi con una grande ruota a cassette, con diametro di 5,50 m. Sull'albero della ruota è presente una ruota dentata che agisce su un pignone (primo stadio); sull'albero del pignone è presente a sua volta una ruota liscia su cui agisce una cinghia collegata all'albero della biella (secondo stadio). Sull'albero del secondo stadio è presente un'altra ruota con una cinghia, a sua volta collegata ad una puleggia, che aziona una sega circolare posta al piano superiore. Questo sistema era in grado di fare raggiungere al telaio una velocità leggermente superiore ai 100 colpi al minuto: si tratta quindi di una sega piuttosto lenta.

A Transacqua, invece, abbiamo un altro sistema in cui è presente una ruota idraulica di circa 3 metri di diametro. All'interno la ruota moltiplicatrice di ferro ha la dentatura posta lateralmente alla circonferenza e non sul bordo esterno. Il pignone dentato agisce quindi lateralmente alla ruota; sul suo albero è presente la ruota su cui è attaccata la cinghia di trasmissione, come nel caso di Montagne. Le cattive condizioni della segheria non hanno permesso di calcolare i rapporti di trasmissione con precisione, ma il telaio doveva avere una velocità intorno ai 140-150 colpi al minuto. La ruota moltiplicatrice con i denti posti lateralmente era adatta ad azionare anche altre macchine contemporaneamente alla segheria, ad esempio un mulino, e si ritrova anche in altre zone delle nostre Alpi.

Il carro

Come si è detto, le dimensioni dell'edificio erano proporzionali a quelle del carro che si voleva installare. La costruzione del carro era un momento molto delicato, che richiedeva una quantità di tempo superiore a qualunque altra parte della segheria, in genere 2-3 settimane. Il carro scorreva su un'apposita «corsia» dotata di rulli; questa era lunga quasi il doppio rispetto alla lunghezza del carro che andava avanti e indietro su di essa. Il piano della stanza di segagione veniva costruito leggermente in pendenza per

⁽⁸⁷⁾ Gli aspetti legati ai rapporti di trasmissione sono trattati anche in: M. AGNOLETTI, *Gestione del bosco*, cit., p. 106.

⁽⁸⁸⁾ La documentazione su queste segherie è contenuta nell'inventario delle segherie del Trentino, 1991, n. 101 e n. 262. Si ringrazia la famiglia Giovannella per averci permesso di svolgere i rilievi presso la segheria.

permettere il ritorno del carro a vuoto. La costruzione dei rulli era fatta partendo da un tronco che veniva reso ottagonale con la scure o talvolta con la sega. Dopo aver tolto il grosso, con scure e pialla, si eseguiva la tornitura con una corda avvolta intorno e tirata avanti e indietro fino a che non si otteneva un cilindro quasi perfetto. Il carro della sega di Pinè (1862) era lungo 20 piedi, cioè 7,2 m, quindi adatto a segare tronchi abbastanza lunghi. La corsia del carro che appare rappresentata nel progetto della sega Miola (1884) prevedeva un carro di circa sei metri di lunghezza, mentre quella di Sporminore non evidenziava le dimensioni del carro o della corsia. In generale i dati rilevati nel 1990 mostrano una lunghezza media del carro di 6,50 m. Osservando attentamente le misure delle singole segherie si rileva che la lunghezza più rappresentata è quella di 7 m, seguita da 6 m e poi da 5 m, mentre la larghezza media è di circa un metro. Le segherie con carro da 5 m erano ovviamente le più specializzate per la produzione di tavole commerciali, mentre quelle con carro da 7 m erano adatte per segare anche pezzi più lunghi come i morali; per fabbricare travature si avevano però anche carri lunghi 11 m. Le porte presenti sui lati più stretti delle segherie permettevano di segare tronchi che eccedevano le misure del carro: in alcuni casi si è arrivati a sfondare la parete di fondo per poter segare misure eccezionali. In val di Fiemme sembra che lo standard più comune fosse la lunghezza di 5-6 m, adatta per i tronchi commerciali di 4,20 m, mentre in val di Non la misura più comune era 6 m.

La lama

Le lame delle segherie presentano lunghezze di circa 140 cm e larghezza di 20 cm (da nuove), spessore di 2 mm, e un numero di denti generalmente compreso fra 25 e 30. I denti hanno altezza di 2,5 cm, passo di 3 cm e angolo di becco di circa 50°. Sono tutte montate con la parte superiore inclinata in avanti sul telaio, con un trabocco di circa 5 mm. Il trabocco consiste nel posizionamento fuori piombo del lato inferiore della lama, per permettere a tutti i denti di segare. La forma dei denti più comune è quella a triangolo rettangolo, con il lato orizzontale posto inferiormente; talvolta si osservano forme trapezoidali: la sega taglia ovviamente nella sua corsa di discesa, tranne nel caso delle seghe orizzontali. Spessori delle lame ridotti (fino a 2 mm) erano tecnicamente ottenibili già a metà '800, con l'uso dei laminatoi, anche se questa tecnica produceva lame senza l'elasticità di quelle fucinate a mano. Le caratteristiche della dentatura svolgono un ruolo essenziale nella segagione, specialmente considerando l'organizzazione che questa aveva fino ai primi di questo secolo. Due sono gli elementi principali da considerare: l'allicciatura dei denti e l'affilatura⁽⁸⁹⁾. Da queste due caratteristiche dipendono la qualità e in parte la quantità della produzione. Con allicciature elevate, fino a 5 mm, pari a due volte lo spessore della lama, si andava molto veloci ma con grande scarto di legname, mentre allicciature di 2,5 mm erano usate per una buona qualità delle superfici segate. Spesso i segantini che lavoravano a cottimo tendevano ad usare allicciature grandi per sveltire il lavoro. Allicciature grandi si utilizzavano anche per segare legname molto resinoso come il larice, che tendeva a impastare la lama; per questo motivo la si bagnava continuamente per facilitarne lo scorrimento. Durante una giornata lavorativa si do-

⁽⁸⁹⁾ Con il termine *allicciatura* si intende la divaricazione, rispetto all'asse centrale della lama, operata su ciascun dente della sega. I denti venivano deviati alternativamente a destra e a sinistra: questo apriva un solco nel legno, la *strada*, più largo dello spessore della lama, che permetteva alla sega di avanzare.



Fig. 16 - Ruota idraulica in legno della segheria alla veneziana di Rabbi Fonti.

vevano affilare le lame ogni 2 ore circa e si controllava anche l'allicciatura. Dopo 3-4 giorni di lavoro si doveva punzonare una nuova fila di denti, operazione che poteva essere ripetuta circa 6 volte prima di cambiare la lama. Fra gli strumenti per la manutenzione presenti in segheria vi erano le lime, i misuratori di allicciatura, le chiavi per allicciare i denti e i martelli per punzonare i denti nuovi, segno che il segantino, all'occorrenza, poteva fare anche questo lavoro.

L'avanzamento

Il sistema di avanzamento rappresenta una delle innovazioni più interessanti legate al valore della segheria in campo tecnologico. I sistemi riscontrati in Trentino, indicati nella Fig. 17, ricalcano quelli più utilizzati nelle segherie veneziane e sono tutti sistemi posizionati inferiormente al carro. Il sistema più diffuso è quello con ruota dentata (c); il vantaggio di questo meccanismo era che la ruota dentata e la punta in ferro del palo di spinta permettevano un avanzamento preciso determinato dalla larghezza dei denti della ruota. La ruota era in ferro e quindi più costosa, mentre gli altri due sistemi usavano una ruota di legno liscia, che veniva costruita in più pezzi per evitare deformazioni. Il sistema di avanzamento poteva essere regolato per spingere il carro più o meno velocemente: normalmente questo veniva realizzato bloccando a diverse altezze la parte posteriore del palo di spinta rispetto all'albero di trasmissione che determinava il suo movimento. L'avanzamento automatico rendeva opportuno l'uso di un accessorio frequentemente presente nelle segherie, e cioè un campanello, posto circa mezzo metro prima della testa del carro. Durante il turno di notte era frequente che il segantino si riposasse fra un taglio e l'altro e il campanello avvertiva che si era arrivati alla fine del tronco. Infatti, anche se la tavola era segata, il sistema di avanzamento continuava a spingere avanti il carro fino a che la testa andava a fine corsa. Col sistema di avanzamento a ruota liscia lo zoccolo posto all'estremità del palo di spinta slittava sulla superficie della ruota di avanzamento e il carro si fermava; con quello a ruota dentata invece, il carro continuava ad essere spinto ed ecco quindi la necessità del campanello per avvisare il segantino, specialmente durante il turno notturno, per fermare in tempo l'avanzamento. Questo si faceva attraverso una leva posta sulle travi che sorreggevano il telaio nel locale di segagione.

I legnami impiegati nella costruzione

La scelta del legname per le diverse parti della segheria veniva fatta tenendo conto sia delle sollecitazioni alle quali venivano sottoposte le varie parti della macchina, sia della possibilità di poterlo effettivamente reperire. La principale distinzione operata era quella fra legname duro e legname tenero. Le parti soggette ad usura o che dovevano resistere a sforzi di natura meccanica elevati necessitavano il legname più resistente. In linea di principio il legname tenero più utilizzato era l'abete rosso, mentre come legname duro si usava il larice o le latifoglie. Fra queste ultime vale la pena ricordare il carpino o il melo, utilizzati per parti fortemente soggette ad usura, tipo i cuscinetti della manovella, mentre le *federe* su cui scorreva il telaio potevano essere anche di ciliegio. Il melo sembra particolarmente adatto, dato che si tratta di un legno descritto come «oleoso», che procura naturalmente una certa lubrificazione. Un'altra distinzione riguarda i legnami che dovevano resistere all'acqua: a parte quelli destinati alla copertura dei tetti, il problema riguardava soprattutto la ruota idraulica e l'albero di trasmissione. Normalmente questo veniva fatto

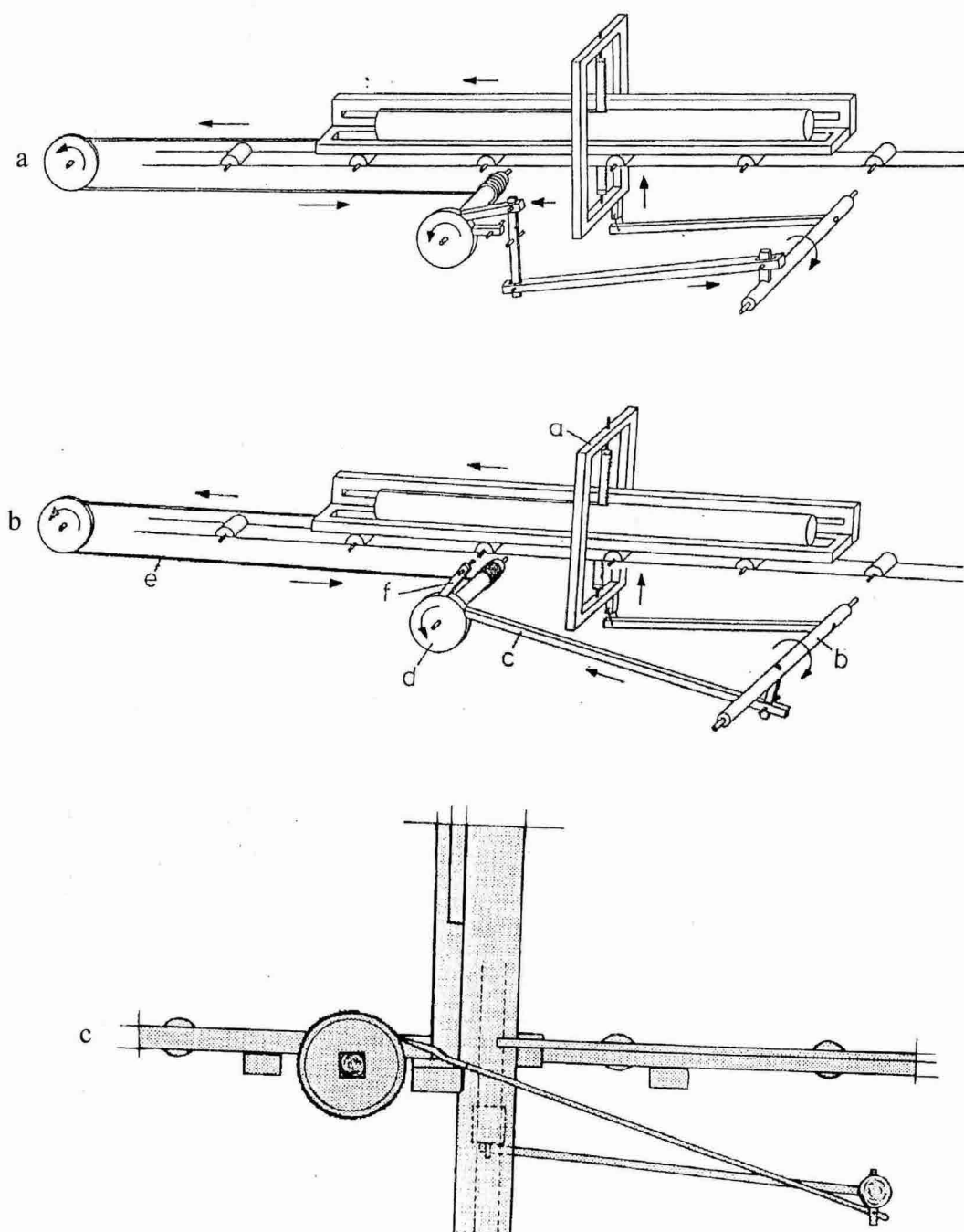


Fig. 17 - Sistemi di avanzamento del carro utilizzati nelle segherie trentine:
a) sistema a palo di spinta snodato e ruota di avanzamento liscia;
b) sistema a palo di spinta (c) diritto e ruota di avanzamento liscia (d);
c) sistema a palo di spinta diritto e ruota di avanzamento dentata.

ASSORTIMENTI	MISURE IN METRI
4 capriate: 4 catene	0,22 x 0,24 x 6,00
8 puntoni	0,18 x 0,20 x 3,00
4 monaci	0,18 x 0,20 x 2,00
3 travi fra le capriate	0,22 x 0,24 x 6,00
4 banchine	0,26 x 0,24 x 15,00
3 1/2 casa	0,20 x 0,22 x 16,00
2 frecce	0,14 x 0,14 x 4,00
32 canteri	0,11 x 0,12 x 5,00
13 travi pavimento	0,25 x 0,25 x 5,00
2 sostegni per il carro	0,20 x 0,20 x 15,00
4 travi per il carro	0,18 x 0,18 x 7,00
tavole pavimento	0,04 x 0,15 x 4,00
ponte carro	0,30 x 0,26 x 6,00
ponte carro 2 pezzi	0,30 x 0,26 x 4,00

Fig. 18 - Assortimenti impiegati nella costruzione della segheria di Cerin

di larice, altre volte in rovere, ma si sono trovati anche alberi in faggio, scelta che, dal punto di vista delle attuali conoscenze tecnologiche, appare poco felice. A questo proposito il segantino intervistato afferma che l'albero di faggio, se mantenuto sempre bagnato, può durare molti decenni senza particolari problemi. Per quanto riguarda altre parti della segheria, si rileva che i piloni su cui scorre il telaio sono di larice, il telaio in abete con traversi di larice. La base del carro è in faggio, quercia o noce; le sponde, le banchine e le testate di larice. I rulli sopra cui scorre il carro sono di faggio, mentre quelli di scorrimento laterale sono di carpino, le baste di larice e i cunei di faggio. Le razze della ruota di avanzamento sono di larice, il resto della ruota di abete o pioppo. L'albero della ruota è al solito di larice, il palo di spinta in larice o abete con perno in larice, l'albero di trasmissione del palo di spinta in abete e la stanga di collegamento con il telaio di abete o betulla.

Per quanto riguarda l'edificio, le travature del tetto e i pilastri sono di abete o larice, mentre le scandole o tavole di copertura del tetto di larice. Le travi del pavimento di larice, mentre le pareti degli edifici in legno sono di abete o larice.

In merito alle quantità di legname necessarie alla costruzione della macchina, esse sono le stesse che si sono indicate per le segherie veneziane cadorine ⁽⁹⁰⁾:

carro	m ³	2,02
rulli	m ³	1,32
telaio	m ³	0,427
travi telaio	m ³	0,662
albero di trasmissione	m ³	0,6
biella	m ³	0,090
sistema di avanzamento	m ³	0,701
totale	m ³	5,82

⁽⁹⁰⁾ M. AGNOLETTI, *Documenti di archeologia forestale*, cit.

Di questa quantità almeno il 50% era composto da legname di latifoglie. Per quanto riguarda il legname necessario all'edificio, i dati raccolti sembrano diversi da quelli indicati per le segherie cadorine. Ovviamente la quantità era influenzata dalle parti dell'edificio che potevano essere realizzate anche in muratura, come indicato nei documenti del 1862. Per quanto riguarda la segheria di Cerin a Tesero il conteggio del legname occorrente per l'edificio risulta pari a 22,3 m³, mentre per le segherie cadorine abbiamo un totale di 50 m³. Al di là di queste differenze è comunque utile riportare le dimensioni degli assortimenti dei legnami impiegati per pavimenti, tetto e pareti a Cerin (vedi Fig. 18). Va tenuto presente che le denominazioni degli assortimenti si riferiscono al 1964, anno in cui fu fatta la stima per il calcolo del valore di demolizione ⁽⁹¹⁾.

L'evoluzione tecnologica

Il sistema di azionamento della segheria veneziana, nei suoi principi, rimase sostanzialmente immutato per diversi secoli. Le principali innovazioni tecniche sembrano avvenire fra l'800 e i primi del '900. Si tratta di un periodo piuttosto interessante in cui imprenditori e artigiani apportarono e sperimentarono piccole e grandi modifiche, migliorando le caratteristiche dei sistemi di trasmissione, degli organi operatori e dell'organo motore. Queste innovazioni, unite alla possibilità di lavorare ventiquattro ore al giorno e alla costruzione di impianti multipli, permisero di aumentare le capacità produttive di almeno venti volte rispetto ai secoli precedenti. Nonostante questo, se osserviamo ciò che avviene verso la metà del secolo, si può notare che le modifiche tendono in generale a migliorare l'utilizzazione dell'energia idraulica, la qualità dei segati e a tenere bassi gli scarti di lavorazione rinunciando a produzioni elevate e puntando molto sulla qualità delle tavole prodotte. Questo sviluppo tecnologico avvenne in contro tendenza rispetto a quanto accadeva negli altri paesi europei e soprattutto negli Stati Uniti, dove le innovazioni del settore tendevano decisamente ad aumentare la produzione grazie all'impiego, già dall'inizio del secolo, di segherie a vapore e seghe circolari. Tale evoluzione fu influenzata da diversi fattori interni ed esterni; fra quelli interni è fondamentale lo stretto rapporto esistente fra le tecniche di segagione, le caratteristiche delle risorse forestali e il mercato del legno. La scarsità del legname, la presenza di legname con difetti, l'elevata differenza di prezzo fra legname da costruzione e legna da ardere e fra legname di prima e di seconda scelta, tipiche della situazione italiana, comportavano un'accurata selezione della materia prima (favorita dal taglio a scelta) e un'attenta esecuzione della segagione. D'altra parte, nei porti del Mediterraneo, ancora verso la metà del secolo, i commercianti, malgrado il prezzo sempre meno competitivo, ricercavano la qualità dei segati provenienti dalle Alpi nord-orientali italiane, riuscendo a riconoscerne le specifiche caratteristiche di lavorazione. La maggior cura nelle operazioni di segagione si poteva perseguire solo con seghe monolama che sulle Alpi, grazie alla disponibilità di energia idraulica, non avevano bisogno del vapore.

La ricostruzione storica delle modifiche apportate alle segherie presenta alcune difficoltà che è bene specificare. La prima è l'impossibilità di svolgere analisi che vadano

⁽⁹¹⁾ Archivio Comunale di Tesero, Fascicolo segheria comunale di Cerin.

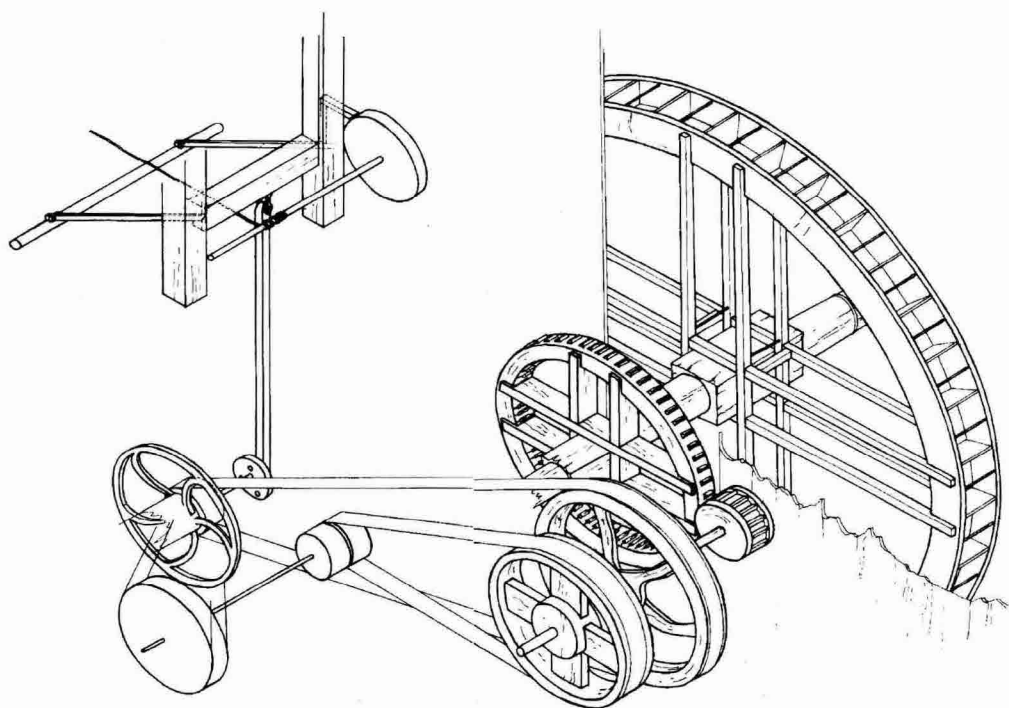


Fig. 19 - Meccanismi di azionamento della segheria di Montagne (disegno di H. Lageder).

oltre le evidenze offerte dagli edifici rimasti, i quali oltretutto si trovano spesso in uno stato di conservazione assai precario. Anche quando si tratti di manufatti risalenti al XIX secolo, questi non sempre presentano le caratteristiche originali, ma sono il risultato di successive modifiche. Talvolta queste consistono semplicemente nella sostituzione di parti usurate o rese inservibili con pezzi simili, nel qual caso si mantengono le caratteristiche di funzione, anche se rimane il problema dei materiali impiegati. In altri casi però troviamo soluzioni tecniche diverse, che hanno modificato completamente le parti originali. Un altro fatto importante è la constatazione che le macchine attualmente rimaste sono generalmente quelle meno importanti dal punto di vista produttivo e quindi tecnologico. Si tratta di opifici presenti nelle valli, mantenuti in vita per esigenze locali e quindi impiegate per piccole produzioni. Le segherie idrauliche che lavoravano molto, cioè quelle che rivestivano un ruolo importante dal punto di vista commerciale, furono quasi tutte ammodernate. Per questo motivo, in generale, le macchine che rappresentavano l'apice del processo innovativo di un certo periodo non esistono più perché sono state sostituite con altre ancora più moderne. Sono rimaste quelle che non conveniva ammodernare o perché ormai abbandonate, o perché sufficienti a produrre quanto serviva localmente.

Un gran numero di innovazioni tecniche che hanno interessato le segherie idrauliche trentine sono comuni sia alle veneziane che alle segherie multistadio. Esse riguardano tutte e tre le componenti fondamentali della macchina e cioè: l'organo motore, l'organo operatore e gli organi di trasmissione.

La ruota idraulica

Per quanto riguarda le seghe alla veneziana, rispetto al complesso degli organi della macchina, le modifiche più evidenti riguardano principalmente l'organo motore. In Trentino non è presente la ruota delle segherie cadorine con struttura a tronco di cono descritta nell'800. Essa aveva il diametro inferiore di 0,46 m e quello maggiore di 0,66 m, era lunga 1,8 m con 11 pale larghe 9,2 cm nella parte più larga e 6,5 cm in quella rastremata. Questa ruota rappresentava un'evoluzione rispetto al tipo cilindrico descritto da Paulini nel 1608 ⁽⁹²⁾. La struttura che più frequentemente si incontra nelle veneziane ancora oggi osservabili è la ruota a sezione cilindrica precedentemente descritta. Questo modello appare diffuso non solo in Trentino ma in tutte le Alpi e nell'Austria meridionale ⁽⁹³⁾, e rappresenta un'evoluzione rispetto alla ruota con pale di legno, ancora visibile nelle due segherie presenti in val di Rabbi. La ruota, interamente in legno, è larga circa 1 m con diametro di 60 cm ai Begoi, mentre a Rabbi Fonti è larga 1,20 m con 64 cm di diametro.

Il passaggio dal tipo di ruota più larga di legno a quella piccola in ferro dovrebbe collocarsi nel periodo che va dalla seconda metà dell'Ottocento ai primi anni di questo secolo. Esso è da interpretare con la sopravvenuta possibilità di disporre di ferro a un costo conveniente, che permise l'utilizzazione di un materiale più resistente alle sollecitazioni dovute alla pressione e alla corrosione dell'acqua, e un maggiore rendimento. Oltre a questo, la ruota in ferro semplificava la costruzione, infatti la ruota di legno tradizionale era fatta con pale a spessore e sezione variabili, fissate con incastri nelle corone, cosa che richiedeva una grande precisione e abilità nella costruzione. La ruota in ferro è legata anche a un'altra evoluzione che riguarda la canaletta di alimentazione. Come si vede dai disegni della sega di Pinè del 1862, la canaletta, larga circa 1,10 m, è posta in modo da produrre una caduta di circa 10 m. Ciò significa che, con una portata di 0,30 m³/sec, l'altezza del salto aumentava molto la potenza disponibile rispetto alle cadute tradizionali di 5-6 m, arrivando ad una potenza effettiva di circa 24 CV. Questo è un buon motivo per giustificare l'uso della ruota a pale di ferro, senz'altro più robusta per sopportare la maggiore forza dell'acqua.

La turbina

Un'innovazione che si ritrova con una certa frequenza è la sostituzione della ruota idraulica con una turbina. Ruote assimilabili a turbine (tipo Poncelet) erano presenti anche prima dell'invenzione della turbina Francis (1845), o delle Pelton (1880). Questi due modelli, il primo a reazione, il secondo ad azione, sono quelli che si riscontrano con maggiore frequenza ⁽⁹⁴⁾. Esse cominciano ad essere montate negli ultimi decenni del XIX secolo sia sulle veneziane che sulle seghe multistadio; il lavoro richiedeva la modifica delle opere di presa dell'acqua, la sostituzione degli organi di trasmissione e la sistemazione del salto d'acqua, che dipendeva dal tipo di turbina da impiegare. Gli alberi con doppie bielle, volano e puleggia, su cui agiva la cinghia di trasmissione – frequentemente nelle segherie a turbina e in quelle elettrificate – spesso sono stati mon-

⁽⁹²⁾ M. AGNOLETTI, *Documenti di archeologia forestale*, cit.

⁽⁹³⁾ H. SCHINNERL, *Die Geschichte und Technik der «Venezianer Säge» im ehemaligen Herrschaftsbezirk Hollenburg*, in: «Carinthia» I, 181, 1991, cit., p. 320.

⁽⁹⁴⁾ Nelle turbine ad azione il moto della ruota è nella stessa direzione dell'acqua; nelle turbine a reazione la ruota gira su un piano ortogonale rispetto all'impatto con l'acqua.

tati in occasione di questi cambiamenti. Non si trovano mai montati sulle veneziane classiche, perché il volano e le doppie bielle possono essere utilizzati solo con l'uso della cinghia di trasmissione. A livello generale, l'introduzione della turbina significò un ritorno a una maggiore semplicità del sistema di azionamento, ma non portò a grandi miglioramenti dal punto di vista produttivo. Anche se il rendimento di una turbina era superiore a quello di una ruota idraulica, arrivando all'80-90%, i vantaggi erano dati soprattutto dalla ridottissima necessità di riparazioni, dal minimo ingombro e dalla possibilità di potersi adattare a vari tipi di cadute e a basse portate. Relativamente al Trentino la sua presenza appare assai scarsa e non riveste una grande importanza a livello quantitativo, anche se nella provincia si svilupparono officine per la sua costruzione. Un aspetto interessante è dato dal fatto che talvolta si ritrovano turbine tipo Pelton utilizzate più come ruote che come turbine vere e proprie. Alcune segherie presentano infatti ruote a doppio cucchiaio aperte, cioè senza essere alloggiate in camera chiusa; in questo caso non esiste un boccaglio che regola il getto e il rendimento non può che essere minore. Le prime turbine di cui si ha notizia sono quelle utilizzate per le segherie di Imer nel 1894, che erano fornite da una ditta veneta ⁽⁹⁵⁾. Questo tipo di organo motore continuò ad essere utilizzato per sostituire la ruota idraulica fino agli anni '50. In molti casi si trattava di pezzi dismessi da altre segherie, come accadde per la segheria di Cerin a Tesero alla fine degli anni '40, che prese la turbina da una segheria della val Cadino.

Il vapore

Il ruolo del vapore per la segagione sull'arco alpino italiano è senz'altro stato marginale. Le macchine a vapore potevano produrre molto di più di una sega ad acqua, ma avevano l'inconveniente di andare soggette ad un grande spreco di legname, avendo scarti di lavorazione molto superiori, dovuti anche all'uso di telai multilame. I costi di segagione erano superiori a quelli delle segherie idrauliche, per cui i proprietari erano molto restii ad utilizzare questi impianti; oltretutto si doveva utilizzare legna da ardere come combustibile e il suo reperimento, come si è visto, rappresentava un grosso problema anche per il resto dell'industria. Non si sono trovate notizie sull'esistenza di segherie a vapore in Trentino nell'800. Un inventario del 1927 segnala comunque la presenza di 6 impianti ⁽⁹⁶⁾: uno a Lauregno (val di Non), quattro a Canal S.Bovo e uno a Imer (Primiero). Appare interessante il fatto che il Primiero sia citato più volte come luogo di innovazioni tecnologiche (turbina, vapore). Unita all'efficienza organizzativa descritta in precedenza, questa zona appare caratterizzata da un discreto sviluppo tecnologico.

Gli organi di trasmissione

Gli alberi di trasmissione erano generalmente in legno, ma dall'inizio del 1900 cominciarono ad essere utilizzati alberi in ferro, soprattutto nelle segherie che impiegavano una doppia biella e il volano con cinghia di trasmissione. Altra modifica importante fu quella relativa alla lunghezza del braccio della manovella, che determinava la lunghezza della corsa del telaio. Un accorciamento del braccio della manovella, a parità delle altre condizioni, aveva come conseguenza un aumento della velocità del telaio, ma

⁽⁹⁵⁾ N. FLORIANO, *Imer*, Fiesco D'Artico, 1977, p. 34.

⁽⁹⁶⁾ Consiglio Provinciale dell'Economia, *Aspetti della economia del Trentino*, Trento, 1931.

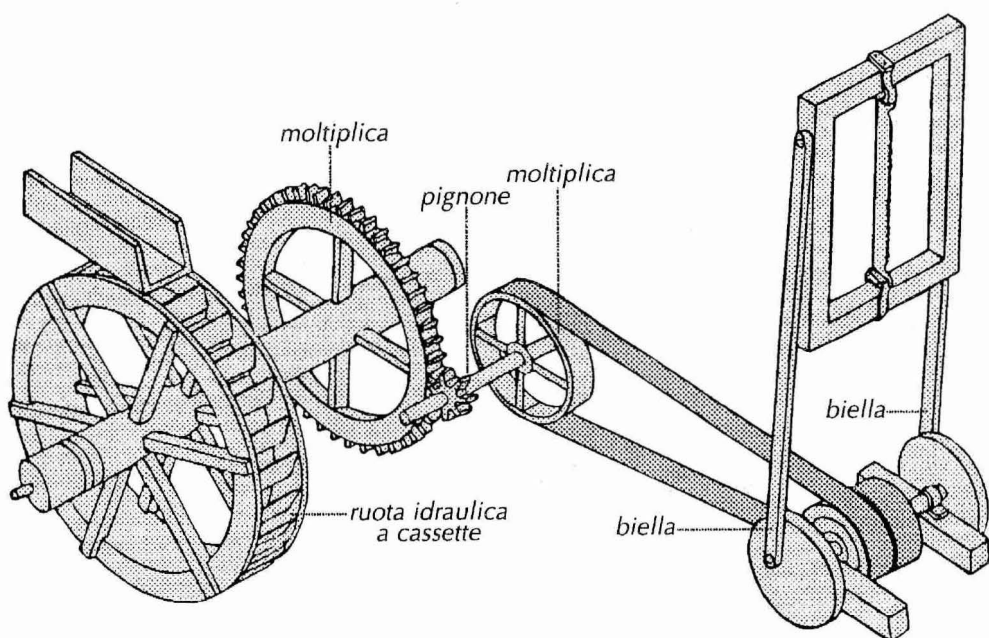


Fig. 20 - Segheria multistadio con sistema operativo a due stadi. Il primo stadio è composto da una ruota moltiplicatrice e un pignone, il secondo da un sistema a cinghia.

implicava una diminuzione del diametro massimo dei tronchi segati; infatti, questo doveva essere uguale alla corsa del telaio. La diminuzione di tale misura comportava un aumento della velocità della sega e, se accompagnata da altre modifiche, il miglioramento della qualità del prodotto. Nella sega alla veneziana questa riduzione avveniva con una modifica della manovella, ma in altre segherie si adottavano diversi sistemi. In presenza di una ruota di biella venivano praticati fino a 4 attacchi per la biella, posti a varie distanze dal centro, cosa che permetteva di variare la corsa del telaio. Questa innovazione tecnologica, già presente in Cadore verso il 1840-50 ⁽⁹⁷⁾, sembra essere stata introdotta in val di Fiemme ai primi del Novecento ⁽⁹⁸⁾, determinando la riduzione del braccio da 28 a 20 cm, della corsa da 56 a 40 cm e dei diametri massimi dei tronchi segati da 56 a 40 cm. Questo sarebbe in accordo con alcune testimonianze orali, secondo le quali negli anni '30 i diametri medi dei tronchi segati si aggiravano ormai sui 33 cm senza corteccia ⁽⁹⁹⁾. La stessa lunghezza del braccio della manovella si è riscontrata in diverse segherie ancora oggi esistenti in Trentino: a Molveno, in val di Rabbi e in val di Fassa, anche se esistono ancora segherie con lunghezza del braccio di circa 30 cm. È comunque probabile che nel passato le segherie fossero regolate per segare tronchi ancora più grossi. Questa evoluzione tecnologica è importante, perché la riduzione del diametro dei tronchi da segare è una tendenza che si continua ad osservare anche oggi,

⁽⁹⁷⁾ M. AGNOLETTI, *Gestione del Bosco*, cit.

⁽⁹⁸⁾ Intervista a Giuseppe Longo, Tesero, 1995.

⁽⁹⁹⁾ Intervista ad Antonio Pichler, Cavalese, 1995.

e ha come giustificazione tecnica la maggiore facilità di lavorazione dei tronchi e la migliore qualità del legname.

I sistemi multistadio impiegati nell'800, che utilizzavano le cinghie di trasmissione, permisero di limitare l'uso di ruote dentate in legno o in ferro nelle trasmissioni, riducendo le resistenze passive. Nei sistemi impiegati, una delle disposizioni più usate divenne quella con doppie bielle messe alle due estremità di un albero posto sotto il telaio, con al centro una puleggia su cui agiva la cinghia e accanto una puleggia di folle (vedi Fig. 20). Un'ulteriore innovazione consistette nell'aggiunta, su questo albero, di un volano con un contrappeso in posizione eccentrica, che poteva essere anche lo tesso su cui si attaccava la biella. Tale soluzione stabilizzava e regolarizzava il movimento rotatorio, facilitando la risalita del telaio e riducendo gli strappi a cui andava soggetta la cinghia durante la rotazione. Essa divenne in breve tempo uno standard che si ritrova in tutte le zone del centro Europa e nelle nostre Alpi. In Trentino abbiamo un esempio molto interessante di segheria multistadio a Montagne (vedi Fig. 19); questo impianto pare essere l'unico rimasto con una ruota idraulica a cassette di grandi dimensioni (5,60 m). Le ruote moltiplicatrici dentate, insieme alla trasmissione a cinghia, venivano infatti utilizzate con ruote idrauliche grandi (5 - 6 m), mentre con ruote più piccole si impiegavano sistemi che utilizzavano solo cinghie. Come si è detto, uno dei vantaggi offerti dai sistemi multistadio era quello di poter azionare, tramite ulteriori cinghie e pulegge, elementi diversi che potevano essere utili alla segheria, come una sega circolare o una mola, oppure altri impianti come mulini e forge.

I telai

L'evoluzione più importante riguardante i telai è rappresentata dal telaio multilame. Chiamato volgarmente *folgatèr*, doveva il suo nome al tedesco *Vollgatter* (cancello pieno), termine con il quale si indicava genericamente una segheria con un telaio che montava più lame. I telai multilama erano già usati nelle segherie olandesi azionate dai mulini a vento del XVI secolo, ma ancora nell'800 erano poco diffusi in Italia, mentre lo erano di più in Austria e nei principali paesi europei. Alcuni *Vollgatter* artigianali in legno e in ferro furono costruiti verso la fine dell'800 nelle Alpi orientali da parte di piccoli imprenditori italiani: uno dei primi fu costruito a Pontebba nel 1896⁽¹⁰⁰⁾. Secondo alcune testimonianze orali essi fecero la prima apparizione in Trentino agli inizi del 1900 in val di Fiemme, nelle segherie di Ziano e a Masi di Cavalese; i telai erano in ferro e portavano 6-8-10 lame⁽¹⁰¹⁾. Corradini afferma che i primi *Vollgatter* azionati elettricamente in val di Fiemme furono realizzati dopo la prima guerra mondiale: erano sei e in grado di segare 10-12 volte di più di una veneziana⁽¹⁰²⁾. I *Vollgatter* di Predazzo, Ziano e Masi di Cavalese appartenevano alle Comunità, mentre le altre segherie, poste una in Cadino e due a Paneveggio, appartenevano al Demanio dello Stato. Considerando che Franzelin, nel 1899, specifica che tutte le segherie presenti sono monolama, è probabile che anche le notizie orali raccolte si riferiscano alle stesse segherie costruite dopo il 1918.

Le segherie idrauliche multilama non sono state molto utilizzate; la notizia è confermata anche dalla statistica del 1927-29, nella quale si dice che le multilame erano gene-

⁽¹⁰⁰⁾ Vedi la Rivista *Il Legno*, n.10 e n.13, anno 1922.

⁽¹⁰¹⁾ Intervista a Giuseppe Longo.

⁽¹⁰²⁾ S. CORRADINI, cit.

ralmente azionate a forza elettrica ⁽¹⁰³⁾. Dall'inventario del 1991 si ha notizia della presenza di una *Vollgatter* a Sagron nel 1925; nel 1954 Giordano segnala la presenza di appena 21 multilame in Trentino. La scarsa diffusione di questo sistema di segagione nelle nostre Alpi, sia nel passato che al giorno d'oggi, si deve a diversi motivi:

- aumento degli scarti di lavorazione;
- impossibilità di segare un tronco evitando le zone difettose, in quanto la segagione di tutto il tronco era ottenuta con un solo passaggio;
- maggiori esigenze energetiche: già con un telaio a doppia lama la portata necessaria saliva a 0,84 m³/sec e non sempre questo era possibile;
- era assai frequente che il materiale proveniente dai boschi delle nostre Alpi presentasse nodosità diffusa, numerosi punti resinosi e duri (specie il larice) e altre imperfezioni, che rallentavano e ostacolavano il lavoro della lama. Con una lama singola si poteva evitare la zona e comunque la lama, incontrandola, rallentava semplicemente la sua corsa. La grande potenza delle multilame faceva sì che i denti della lama interessata dal difetto si incurvassero, o si rompessero, rallentando la corsa delle altre lame e rovinando il taglio delle altre tavole;
- impossibilità di ottenere tavole con spessori diversi, adeguando la scelta alle caratteristiche del singolo tronco: tutte le tavole avevano uno spessore costante con evidente svantaggio, dato che il mercato richiedeva assortimenti molto variati;
- maggiori costi di costruzione e manutenzione della sega che, a causa della grande potenza applicata, doveva avere più parti in ferro e regolazioni più precise;
- con la monolama è facile la refilatura per pacchi di tavole, cosa più complicata con le multilame.

Le seghe multilama andavano quindi bene per produzioni di quantità, con spessori uniformi, e non si prestavano a produzioni di qualità e variate. Anche le successive evoluzioni della tecnica di segagione lo dimostrano: in Scandinavia sono state utilizzate seghe alternative multilame, sulle Alpi seghe a nastro monolama.

Alcune segherie, pur essendo azionate da una ruota idraulica, potevano avere il telaio disposto orizzontalmente invece che verticalmente. In questo caso anche la lama è sistemata orizzontalmente, sul lato inferiore del telaio, nel quale non è presente il montante inferiore. A differenza di quanto generalmente accade nelle lame delle alternative verticali, che hanno i denti rivolti nella stessa direzione, cioè verso il basso, le dentature delle alternative orizzontali possono essere a triangolo isoscele o a triangolo rettangolo e rivolte nei due sensi. Questo accorgimento, già utilizzato in precedenza nei segoni a lama libera, permette alla sega di lavorare sia nella corsa di andata sia in quella di ritorno. Questo tipo di lama non è comunque un modello presente nella tradizione tecnologica italiana, ma è di provenienza tedesca, come appare dalle tavole di Exner ⁽¹⁰⁴⁾. La macchina aveva comunque altre caratteristiche diverse rispetto alle alternative verticali. La sega che lavorava in ambedue le direzioni richiedeva un diverso sistema di alimentazione. Nell'alternativa verticale l'alimentazione avviene durante la salita del telaio, mentre nella corsa attiva in discesa il tronco è fermo e tutti i denti incidono il

⁽¹⁰³⁾ Consiglio Provinciale dell'Economia, cit.

⁽¹⁰⁴⁾ W.F. EXNER, *Handsägen und Sägemaschinen*, cit.

legno grazie al trabocco. Se la lama taglia sia quando si muove in un senso che nell'altro, non ci può essere trabocco e l'alimentazione deve avvenire durante il taglio, con velocità variabile: ciò era possibile con trasmissioni più complesse di quella dell'alternativa verticale. Contrariamente a quanto avviene nell'alternativa verticale, vi potevano essere anche più gruppi di denti rivolti rispettivamente in un senso o nell'altro ⁽¹⁰⁵⁾. Uno degli svantaggi di questo modello era che il peso delle assi segate, che la lama separava dal tronco, tendeva a schiacciare la lama stessa che subiva quindi un attrito maggiore.

La sega orizzontale degli eredi Oberosler a Roncegno, costruita nel 1920, presenta particolarità interessanti. Innanzitutto il carro è senza sponde (data la posizione della lama) e non scorre su rulli, ma presenta ruote di ferro inserite su binari. Il sistema di avanzamento agisce dal di sopra, con un pignone che lavora su una cremagliera posta di fianco al carro, una struttura simile a quella descritta per le segherie augustane ⁽¹⁰⁶⁾. Le segherie orizzontali non vennero mai molto utilizzate e davano vantaggi soprattutto per la segagione di tronchi grossi: una cosa non infrequente in Valsugana, dove altre segherie alla veneziana per poter segare tronchi di castagno, avevano telai adatti a tronchi anche di 90 cm di diametro. L'inchiesta di Giordano del 1956 individua in Trentino almeno 9 segherie orizzontali e l'inventario del 1991 riporta l'esistenza di almeno due segherie orizzontali idrauliche.

Un altro tipo di telaio, introdotto probabilmente nei primi anni del secolo, è il telaio verticale con un solo montante e lama montata di fianco, che, essendo di ferro, mostrava una maggiore efficienza e robustezza e non poneva limitazioni per quanto riguarda la larghezza del tronco. Questi telai venivano ancora costruiti negli anni '50 dalla Leitner di Bolzano e prima ancora da fabbri locali; in alcuni casi per montarli si sostituivano anche le travi di sostegno del telaio con cilindri in ferro. Erano spesso utilizzati con segherie idrauliche elettrificate o dotate di turbina.

Un dettaglio interessante sui telai riguarda un particolare costruttivo presente solo in due segherie in val di Rabbi e a Coredò. Come si sa, il telaio veniva spinto verso l'alto dall'azione della biella; talvolta, per motivi legati alla insufficiente forza dell'acqua o semplicemente per facilitare la corsa di ritorno verso l'alto, si poneva un palo sulle travi sopra il telaio e lo si agganciava a questo tramite una corda o una catena; la forza elastica del palo permetteva di alleggerire la risalita del telaio. L'aspetto interessante di questo sistema è che esso era obbligatorio nelle segherie a camme tedesche, le *Klopfsägen*. Le camme poste sull'albero di trasmissione con i loro urti spingevano verso l'alto il telaio, ma la spinta non era però sufficiente per riportarlo al punto morto superiore e per questo motivo queste segherie usavano tutte il sistema descritto in precedenza. La presenza di questo accorgimento anche in Trentino sembra la traccia di una diffusione verso sud di alcuni sistemi utilizzati a nord delle Alpi; infatti il palo flettente non pare un elemento tipico delle veneziane, non essendo descritto nei documenti del XVI né in quelli del XIX secolo.

⁽¹⁰⁵⁾ G. GIORDANO, *Il Legno, dalla foresta ai vari impieghi*, Milano, 1956, p. 732.

⁽¹⁰⁶⁾ H. JÜTTEMAN, *Wassergetriebene Bauernsägen in Mitteleuropa, insbesondere im Schwarzwald*, cit., 1982.

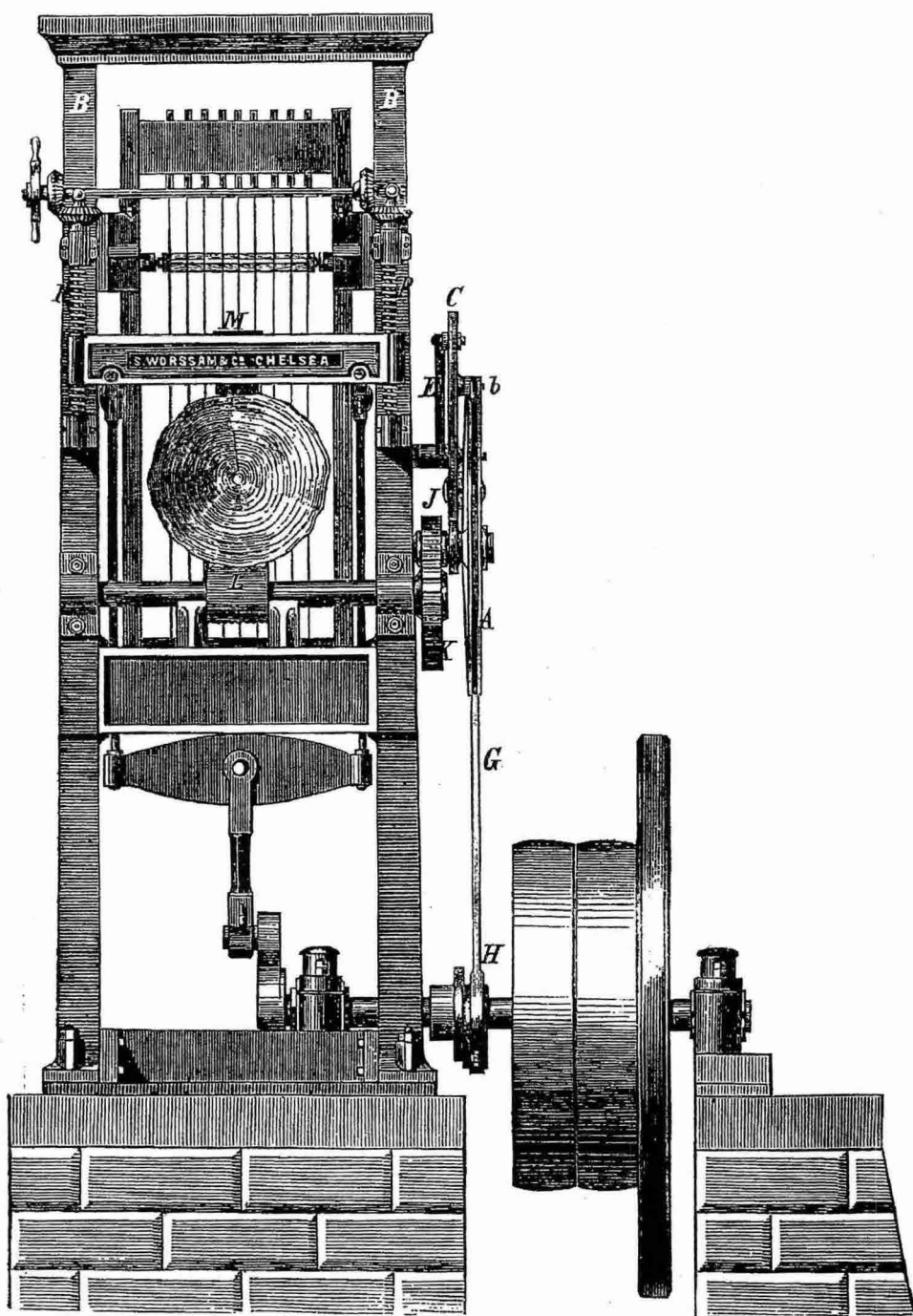


Fig. 21 - Segheria a vapore con telaio multilame a 9 lame.

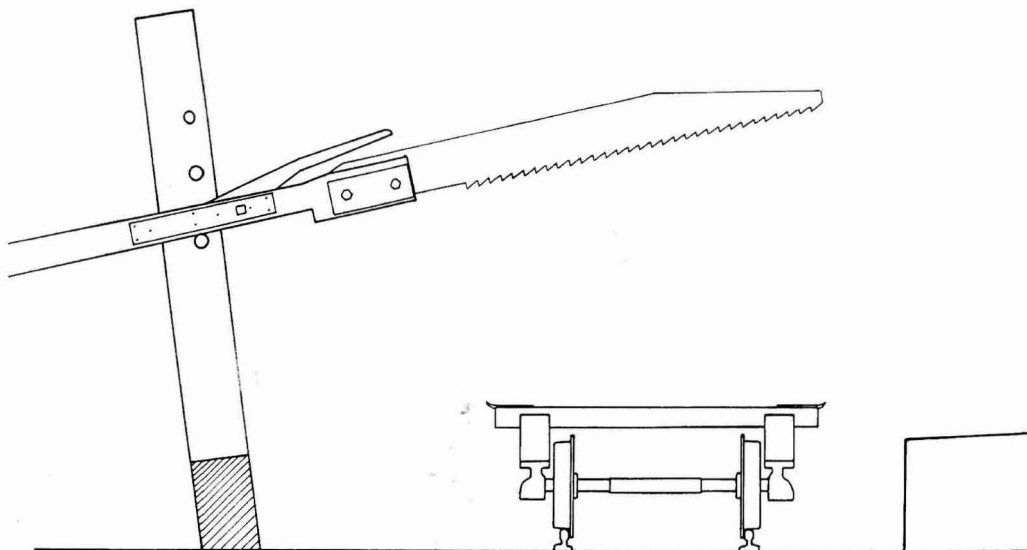


Fig. 22 - Sega intestatrice presente nella segheria di Cerin a Tesero, distrutta dal crollo dei bacini Prestavel nel 1985. Sotto la sega è presente un carrello montato su binari, su cui si appoggiavano i tronchi da «intestare».

Sega intestatrice e sega circolare

Una delle innovazioni più interessanti, che non appare descritta nell'800 e che invece si nota nelle segherie costruite nei primi decenni di questo secolo, riguarda l'aggiunta di altri due elementi: l'intestatrice e la sega circolare. L'intestatrice era costituita da un braccio di legno montato perpendicolarmente al telaio, con alla sua estremità una sega a lama libera. La lunghezza del braccio permetteva di segare la testa dei tronchi accatastati nel piazzale davanti all'ingresso della segheria e di prepararli per essere avviati sul carro, evitando che questa operazione dovesse essere fatta dal segantino a mano. La funzione della sega intestatrice era direttamente collegata ai metodi di esbosco per avvallamento e strascico: per favorire lo scivolamento del tronco sul terreno si eseguiva infatti la «corona», cioè una svasatura più o meno accentuata delle estremità del tronco fatta con la scure. Durante il trasporto, sabbia, sassi e altre impurità finivano per incastrarsi nella testa del tronco. Questo fatto era molto pericoloso per i denti della sega che, incontrando questi corpi estranei, potevano rompersi; inoltre la corona andava tagliata perché altrimenti i segati ottenuti avrebbero presentato smussi notevoli alle estremità e lunghezze meno regolari.

Per quanto riguarda la sega circolare, il suo uso non è da mettere in relazione alla veneziana tradizionale, in quanto il tipo di trasmissione non permetteva di sfruttare la potenza idraulica per questo accessorio. La sega circolare non è mai stata molto utilizzata come macchina per la segagione di tronchi per il lungo in Italia. Il suo uso per questo impiego è sempre stato assai limitato rispetto all'Europa settentrionale e agli Stati Uniti soprattutto, dove queste macchine, fino all'arrivo della sega a nastro, erano la maggioranza. La circolare presente nelle segherie idrauliche azionate da turbine o in seghe multistadio era generalmente del tipo utilizzato per la lavorazione per il lungo di tavole o squadrate, ed era fissa. Veniva usata soprattutto per refilare e talvolta per inte-

stare o depezzare assortimenti come le sottopelli. Una cinghia di trasmissione era montata su uno degli alberi di trasmissione di una segheria multistadio, o a turbina, e collegata all'albero della circolare posta lungo la parete lateralmente al carro. In alternativa, con l'uso di telai a doppia biella, era possibile montare la cinghia per la circolare su una puleggia posta sull'albero delle bielle.

Questi due accessori costituiscono due innovazioni importanti dato che, contrariamente alle modifiche relative alle ruote idrauliche e ai telai, tendevano ad ampliare la capacità di lavorazione delle segherie, trasformandole in impianti multipli. Questa necessità era legata ad una situazione in cui, pur senza disporre dei capitali necessari all'acquisto di macchinari più moderni, si cercava di sfruttare al massimo la versatilità degli impianti. Ciò era possibile impiegando soluzioni tecniche poco costose che tuttavia permettevano una maggiore utilizzazione dell'impianto.

Fattori della segagione ed efficienza delle segherie idrauliche ottocentesche

La velocità della segagione dipendeva da un insieme di fattori piuttosto ampio, non solo legati alle caratteristiche costruttive dei vari elementi. Volendo indicare l'influenza dei fattori che contribuiscono al tempo totale impiegato dalla lama per tagliare un metro di lunghezza, avremmo i valori approssimati riportati nella Fig. 23 ⁽¹⁰⁷⁾.

Potenza dell'acqua	25%
Allicciatura	20%
Larghezza del taglio	20%
Larice rispetto a abete	12,5%
Accuratezza della costruzione	10%
Lunghezza denti	9,5%
Affilatura	4%
Peso del tronco	4%

Fig. 23 - Influenza percentuale dei vari fattori sul tempo necessario a segare un metro di lunghezza.

Analizzando questi dati è facilmente comprensibile come la velocità di segagione, e quindi la produzione di una segheria, poteva variare moltissimo, tanto che se le condizioni negative o positive si fossero verificate tutte insieme, potevano aumentare o diminuire di molto la produzione. I dati ci dicono anche che le veneziane avevano la possibilità di adattare le loro caratteristiche alle esigenze della segagione modificando uno o più fattori. Con le altre segherie questo non sempre era possibile, dato che le segherie con ruote a cassette avevano bisogno di una quantità di acqua costante, che non poteva essere variata. Nell'Ottocento la pratica artigianale aveva un metodo di valutazione piuttosto semplice rispetto ai metodi teorici per calcolare la produttività. Si stimava

⁽¹⁰⁷⁾ Ibidem, p. 351.

questo fattore in base alla lunghezza di taglio e si affermava che una certa sega, in una giornata di lavoro di 12 ore, produceva un certo numero di tavole, più o meno lisce, con una determinata allacciatura. Generalmente si poteva usare il numero dei tagli come metro di giudizio, in quanto i tronchi da sega avevano tutti la stessa lunghezza. Su questa base, per le segherie del Piave, venne stimata la produzione oraria riportata nella Fig. 24 ⁽¹⁰⁸⁾.

AMPIEZZA DEL TAGLIO IN CM	LUNGHEZZA IN M	SUPERFICIE IN M²
15	33	5,0
25	31	7,7
35	29	10,2
45	27	14,3

Fig. 24 - Metri segati e superficie segata in un’ora con vari diametri del tronco.

Come si vede dalla Fig. 24, la superficie segata poteva variare anche del 300%, a seconda dell’ampiezza di taglio, mentre la lunghezza segata subiva variazioni massime di circa il 20%.

Alcuni studi effettuati nell’800 consentono di chiarire l’insieme delle caratteristiche della potenza, del rendimento, della produttività e degli altri fattori che influenzano la segagione nelle segherie ad acqua. Queste analisi permettono di valutare meglio il ruolo svolto da questi opifici, non solo dal punto di vista tecnologico e produttivo, ma anche nei rapporti con le risorse legnose disponibili. È bene infatti tenere presente che tutte le caratteristiche tecnologiche fin qui illustrate potevano essere regolate per adattare la segheria alle necessità produttive, un fattore fondamentale per capire il ruolo svolto da questi impianti sull’arco alpino e la loro persistenza nel tempo. Studi sulle potenze effettive di seghe veneziane tradizionali, e precisamente di quelle del Cadore, furono fatti prima da Volpe nel 1840, e poi da J.Wessely nel 1859 ⁽¹⁰⁹⁾. Questi studi forniscono una serie di informazioni la cui elaborazione ha reso poi possibile valutare le caratteristiche delle segherie ancora oggi presenti in Trentino.

La prima cosa da considerare, trattandosi di un motore idraulico, era la portata idrica utilizzata. Per quanto riguarda la velocità superficiale dell’acqua nel canale di alimentazione, in Cadore la media era di 1,15 m/sec, pari quindi a circa 0,92 m/sec per tutta la massa d’acqua. La larghezza delle canalette era di circa 1,87 m, mentre l’altezza dell’acqua nella roggia era in media 0,383 m. La sezione utile del canale era perciò 0,72 m². Il valore della portata risultava quindi di 0,66 m³/sec, mentre l’altezza di caduta era di circa 3 m. I calcoli effettuati davano una velocità della piccola ruota idraulica, durante la segagione, pari a 6/10 della velocità dell’acqua, quindi un coefficiente di rendimento di 0,60.

Questo coefficiente può essere utilizzato nella formula per il calcolo della potenza effettiva in CV che si trova citata in letteratura ⁽¹¹⁰⁾. Però, invece di utilizzare il coefficiente di rendimento di 0,75, che è quello medio genericamente indicato per motori idraulici,

⁽¹⁰⁸⁾ Ibidem, p. 351.
⁽¹⁰⁹⁾ J. WESSELY, *Le segherie veneziane delle valli della Piave*, cit.
⁽¹¹⁰⁾ R. JAFORTE, *Meccanica agraria*, Torino, 1939, p. 60.

possiamo usare il valore di 0,60, che è il dato sperimentale per le segherie ad acqua considerate. Quindi la formula da utilizzare diventa la seguente $N_e = 0,60 \times 1000 \times QH / 75$. Applicando la formula ai dati medi delle segherie del Piave prima riportati si ottiene il valore di 15,8 CV, che costituisce una stima di massima della potenza sviluppata da una sega alla veneziana ottocentesca di tipo industriale.

Si tratta di una potenza più che sufficiente rispetto a quella richiesta per azionare una sega alternativa verticale semplice. Vi era perciò un surplus di potenza, rispetto alle necessità della macchina, che poteva essere gestito a seconda delle esigenze, dato che non sempre era conveniente sfruttare tutta la forza dell'acqua. Tutta la costruzione del motore idraulico, e cioè il dimensionamento del canale, la caduta e le misure della ruota, era legata non solamente alla disponibilità di acqua ma anche al tipo di segagione che si voleva ottenere. Nella veneziana il numero dei colpi del telaio al minuto, che comprendono la discesa e la risalita, è uguale al numero dei giri della ruota idraulica. Per avere un'idea del rapporto fra portata idrica nel canale di alimentazione e velocità del telaio nell'800, possiamo analizzare le caratteristiche delle segherie di Bribano (Belluno). Nel 1859, con 0,88 m³/sec di portata, si ottenevano 206 giri al minuto, con 0,42 m³/sec, soltanto 146 giri, mentre con 0,33 m³/sec il telaio cominciava a fermarsi.

Il numero di giri al minuto della ruota, e quindi il corrispondente numero di cicli del telaio, dipendeva dai seguenti fattori:

- diametro della ruota;
- dimensioni della manovella;
- diametro del tronco;
- durezza del legname segato;
- allacciatura della lama.

Con legno di abete e larghezze di taglio sui 20-30 cm, con corse del telaio di 40 cm circa e ruota di 66 cm di diametro ⁽¹¹¹⁾ le segherie del Piave facevano in media 210 cicli, con punte massime di 220.

Contrariamente alle veneziane, le segherie augustane usavano ruote idrauliche grandi, azionate dall'alto ⁽¹¹²⁾, con cadute dai 3 ai 10 m e piccole portate idriche, anche soltanto di 0,130 m³/sec. La frequenza dei giri della ruota diminuiva con l'aumentare del diametro, di solito si avevano frequenze dai 3 ai 12 giri /min.

Il rendimento di una segheria augustana era però soggetto a un maggior numero di resistenze passive dovute alla molteplicità degli organi di trasmissione con il relativo incremento delle perdite per attrito. Secondo Jütteman i fattori da calcolare per ottenere il rendimento meccanico globale sono i seguenti:

– ruota idraulica	0,60
– trasmissione ad uno stadio con ruota dentata	0,83
– albero a gomiti	0,90
– attrito della biella	0,80
– attrito della sega nel solco di taglio	0,80
– azionamento del meccanismo di spinta e del carro	0,72

⁽¹¹¹⁾ Diametro maggiore della ruota a tronco di cono usata in Cadore.

⁽¹¹²⁾ Uno studio recente delle caratteristiche delle segherie con ruote a cassette e trasmissioni multistadio è stato svolto da H. JÜTTEMAN, *Wassergetriebene Bauernsägen in Mitteleuropa*, cit., p. 25. I dati di questo paragrafo sono ripresi dal suo lavoro.

L'efficienza totale, data dal prodotto dei singoli fattori, è uguale quindi a 0,20. Nella veneziana il numero dei fattori da considerare si riduce:

- ruota idraulica 0,60
- albero a gomiti 0,90
- attrito della sega 0,80
- azionamento 0,72

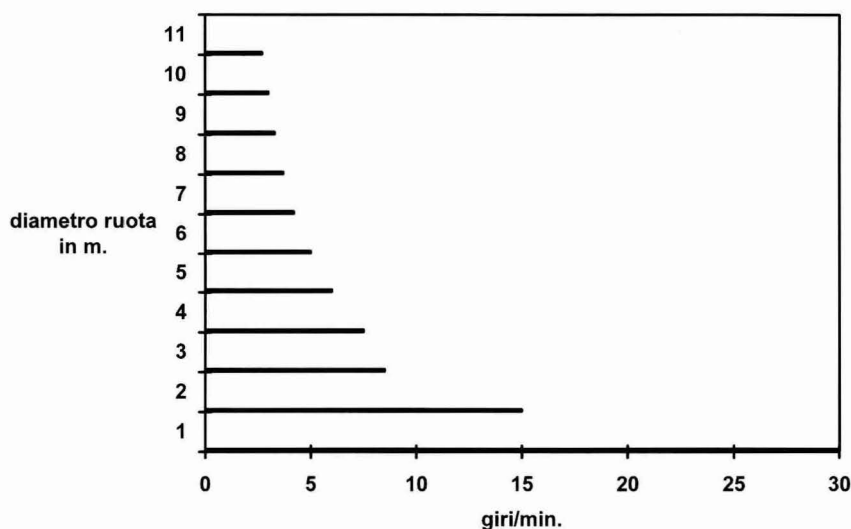


Fig. 25 - Numero ottimale dei giri della ruota a cassette in base al diametro ⁽¹¹³⁾.

Il tutto porta a un'efficienza totale pari a 0,31, anche se il meccanismo di spinta della veneziana era più semplice e quindi questo coefficiente andrebbe aumentato. Questo risultato tenderebbe a dimostrare una maggiore efficienza di una veneziana rispetto ad una segheria tradizionale tedesca con ruota a cassette, trasmissione ad uno stadio, ruota dentata e biella-manovella. Come si è detto però, queste segherie potevano lavorare con basse portate, mostrando una maggiore adattabilità a corsi d'acqua con caratteristiche che sarebbero state insufficienti per una veneziana. Con un valore di portata di 0,130 m³/sec, indicato da Jütteman per una segheria a cassette, si ha una potenza di 5,2 CV: un valore che ai primi dell'800 in Germania era indicato come quello medio richiesto per l'azionamento di una segheria monolama. In questo caso si avevano però velocità del telaio di appena 80-90 colpi al minuto, assai inferiori a quelli della veneziana. È bene ricordare che rispetto a questo modello base furono successivamente sviluppate segherie più efficienti, in cui ruote idrauliche a palette riuscivano a sviluppare 15 CV di potenza e trasmissioni con rendimenti più elevati, che portavano ad equiparare la potenza effettiva delle veneziane.

Mentre per le segherie veneziane è stato possibile effettuare delle prove su alcune macchine ancora presenti e funzionanti in Trentino, non è stato possibile trovare opifici

⁽¹¹³⁾ Questo grafico è stato realizzato in base alla formula $n = 15/R$, dove R è il raggio della ruota. Vedi *Costruzione di una ruota idraulica*, in: «Quaderni del COSV sulle Tecnologie Appropriate», Milano, 1984, p. 29.

con ruote a cassette ancora funzionanti. Esistono però segherie di questo tipo ancora in grado di essere misurate e che risalgono all'800. Come si è visto, per quanto riguarda quella presente a Montagne, la velocità che poteva essere raggiunta dal telaio, circa 100-110 colpi al minuto, sembra molto minore rispetto ad una veneziana, mentre in quella di Transacqua si potevano forse raggiungere i 140-150 colpi.

Il legname da sega e gli assortimenti prodotti in segheria

La storia degli assortimenti e del mutare delle loro caratteristiche nel tempo costituisce un argomento vastissimo ⁽¹¹⁴⁾. Dato che il legno, fino a non molti decenni fa, era il principale materiale da costruzione, nel corso del tempo si sono susseguiti un numero elevatissimo di denominazioni, a seconda degli impieghi a cui esso era destinato e delle zone di produzione. L'elenco dei vari usi e dei relativi assortimenti indicato da Meguscher nel 1839 riporta le seguenti categorie ⁽¹¹⁵⁾:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| a - assortimenti per fabbriche urbane; | f - assortimenti per legnami da sega; |
| b - assortimenti per opere d'acqua; | g - assortimenti per legni da artisti |
| c - assortimenti per miniere; | e da lavori minuti; |
| d - assortimenti per costruzioni navali; | h - assortimenti per l'agricoltura; |
| e - assortimenti per costruzione | i - assortimenti per legna da ardere. |
| di mulini e macchine; | |

Ognuna di queste categorie prevedeva a sua volta un certo numero di pezzi con forme, dimensioni e denominazioni diverse. Se a queste variazioni aggiungiamo quelle derivanti dalle consuetudini locali, legate alle tecniche di lavoro e alle unità di misura utilizzate, si capisce bene come la vastità dell'argomento aumenti in misura esponenziale. In linea generale, la diffusione della segagione meccanica ebbe come conseguenza una progressiva standardizzazione della produzione. La possibilità di produrre grandi quantità di legname aveva come necessaria premessa quella di poter disporre di legname grezzo da segare con caratteristiche abbastanza omogenee. Un altro elemento che possiamo definire «unificante» per la situazione trentina, contrariamente agli eventi politici, era la forza di attrazione di quel grande mercato del legname rappresentato da Venezia, a cui la produzione tendeva ad adattarsi. Ad ogni modo in Trentino si sono concentrati non solo gli usi del mercato veronese, veneziano e lombardo, ma anche corrispondenti unità di misura, incluse quelle dell'Impero austro-ungarico.

Verso la fine del 1700 è evidente il graduale aumento dell'importanza dei segati. Nel 1785 la compagnia degli spedizionieri di Sacco denuncia l'uso sempre più frequente dei montanari di portare sui *vodi* quantità esorbitanti di assi e altri legnami per scopi edilizi e industriali, utilizzando a questo scopo anche le piante più grandi da cui si potevano ricavare gli assortimenti richiesti per le zattere. Questa tendenza doveva aumentare nel secolo successivo per via del notevole incremento della richiesta dei segati rispetto al legname tondo e alle travature. Gli zattieri si lamentavano, affermando che nel distretto di Nova Levante centinaia delle migliori piante venivano tagliate in borroni e poi, tramite il passo di San Pellegrino, commerciate con il Veneto. Come abbiamo visto i borroni

⁽¹¹⁴⁾ Con il termine «assortimento» si intendono i pezzi di forma e dimensioni diverse che si ricavano da un tronco grezzo, a seconda degli usi a cui è destinato il legname.

⁽¹¹⁵⁾ F.C. MEGUSCHER, cit., vol. II, pp. 20-58.

erano citati anche nel periodo medievale; alla fine del 1700 essi erano comunque assortimenti di dimensioni inferiori rispetto a quelli necessari alla costruzione delle zattere. Il Meguscher indica col termine di «borone» tutti i tronchi superiori a 16 pollici di diametro alla testata minore (cm 41,6~) ⁽¹¹⁶⁾, mentre secondo altri la cubatura del borone sarebbe pari a 0,85 m³ ⁽¹¹⁷⁾, cioè ad un tronco lungo circa 6 m con diametro medio di 43 cm.

Per quanto riguarda le «taglie», chiamate anche «tronchi da tavole», Meguscher assegna loro un diametro alla testata minore di 13-16 pollici (34-42 cm) e una lunghezza di 12-18 piedi (3,79-5,68 m). È interessante il fatto che questo fosse anche il nome dei tronchi da sega usati in Cadore, dove la taglia, fin dal 1338, misurava dieci piedi ⁽¹¹⁸⁾, cioè 3,47 m, come la borra trentina. Ambedue questi assortimenti indicavano i tronchi da sega che arrivavano per fluitazione. Questo porta a concludere che il tronco standard da fluitazione aveva questa misura in ambedue le zone. Le similitudini non finiscono qui: infatti, in tutte e due le località, questa lunghezza si evolverà poi nella misura standard di 12 piedi (circa 4,20 m), che diventerà quella del tronco da sega comune. Questi fatti dimostrano come fossero simili le consuetudini commerciali fra queste aree. Meguscher ci dà un importante ragguaglio delle caratteristiche dei «legni da sega» usati nel Tirolo italiano attorno al 1839, ma che si riferiscono anche a termini in uso nel secolo precedente ⁽¹¹⁹⁾:

a - tronconi da tavoloni (comunemente chiamati *zocchi*, *boroni*, *taglioni*). Tronchi di conifere e latifoglie con diametro alla testata minore superiore a 16 pollici (41,5 cm), da cui si segano tavoloni di spessore superiore a pollici 1,5 (3,9 cm).

b - tronchi da tavole (detti anche *taglie*) che sono di varia lunghezza. Solitamente hanno diametro alla testata minore compreso fra 13 e 16 pollici (33,8-41,5 cm). Le tavole prodotte hanno dimensioni pari a 12-18 piedi di lunghezza (3,79-5,69 m), poco meno di 16 pollici di larghezza (41,5 cm), e da mezzo pollice (1,3 cm) a un pollice e mezzo di spessore (3,9 cm).

c - tronconcelli, detti anche *tagliole*. Pezzi del diametro compreso fra 8 e 12 pollici in cima (20,8-31,2 cm). Da questo assortimento si ricavano assicelle, panconcelli e telai, oltre a legni riquadrati per fabbriche urbane come colonnette, travicelli, saettoni, puntoni, staffe, fasce e altri legni di rinforzo aventi in squadratura 4 e più pollici (10,4 cm).

Pochi decenni dopo, nel 1862, si ha una descrizione piuttosto accurata di Guernieri sulle denominazioni e le misure degli assortimenti commerciati in Trentino ⁽¹²⁰⁾. Nella tabella che segue le misure sono espresse col sistema metrico decimale e sono state convertite dalle misure in piedi e once veronesi che, secondo l'autore, costituivano il sistema di misura utilizzato in Tirolo per il legname esportato in Italia.

⁽¹¹⁶⁾ F.C. MEGUSCHER, cit., p. 45. Per le misure riportate da Meguscher si è utilizzato il piede di Vienna pari a m. 0,316. Questo era diviso in 12 pollici, quindi un pollice era uguale a 2,6 cm.; Monteleone (cit., p. 161), spiega che il piede trentino (m 0,367, un pollice = cm 3) era il più utilizzato, anche se quello viennese venne effettivamente adottato negli atti ufficiali alla fine del XVIII secolo. Considerando il lavoro di Meguscher un atto ufficiale, si è utilizzata la misura viennese. R. MONTELEONE, *Sopra alcuni valori monetari, pesi e misure nella tradizione storica del Trentino*, in: «Economia Trentina», 1-2, 1963.

⁽¹¹⁷⁾ P. PIUSSI, cit., p. 257. Altri autori non citano la fonte e quindi non è possibile sapere su cosa si basi questa affermazione.

⁽¹¹⁸⁾ G. FABBIANI, cit., p. 21.

⁽¹¹⁹⁾ F.C. MEGUSCHER, cit., pp. 47-48.

⁽¹²⁰⁾ GUERNIERI, cit., p. 151.

LEGNAMI	ASSORTIMENTI	LUNGHEZZA M	LARGHEZZA M	SPESSORE M
Abete-pino-larice	Palancole	4,104 - (piedi 12)	0,14-0,40	0,057
"	Assotti	"	"	0,050
"	"	"	0,17-0,456	0,043
"	Ponti	"	"	0,036
"	Tavole dette	"		
Once	"	0,19-0,513	0,028	
(Once 1)	"	"	"	
"	Tav. modello	"	"	0,025
"	Tav. venete	"	"	0,021
Abete	Scurette	"	0,17-0,34	0,014
Abete-larice	Moralami-			
Conventini	"	0,85	0,085	
"	"	"	0,071	0,071
"	"	"	"	0,057
"	"	"	0,064	0,064
"	"	"	0,057	0,057
"	Listoni	"	0,085	0,036
"	"	"	0,071	0,036
Larice	Cantinelle	"	0,057	0,028
"	Listole	"	0,043	0,014
"	"	"	0,036	0,014

Fig. 26 - Denominazioni e dimensioni degli assortimenti segati in uso nel Trentino nel 1862.

I tronchi da sega erano lunghi da 3,93 a 4,27 metri, con diametro variabile da 17 a 57 centimetri. Per quanto riguarda le travature esse venivano così raggruppate:

LEGNAMI	ASSORTIMENTI	LUNGHEZZA M	DIAMETRO M
Abete, pino, larice, rovere	Cantieri da remo	6,16-6,84	0,057-0,085
"	Cantieroni	6,84-10,26	0,085-0,142
"	Travetti ossia quartoni	5,47-6,16-6,84	0,085-0,228
"	Traversi detti neineri	7,52-8,21	0,085-0,171
"	Piane	9,58-10,26	0,265-0,531
"	Travare	12,31-13,68	0,17-0,40 e più
"	Antenne	15,39-23,94	0,14-0,34 e più
"	Travi detti zehneri	9,58-10,26	0,17-0,265

Fig. 27 - Denominazione e dimensioni delle travature in uso in Trentino nel 1862.

Come si vede, i 4 metri sono ormai la misura standard per il tavolame. A margine di queste misure Guernieri riporta che la condotta del legname fino a Venezia per acqua costa, per ogni 100 tavole di abete della larghezza di 12 onces e della grossezza di 3/4 d'oncia, da fiorini 5,60 a fiorini 6,30, e le tavole di maggiore dimensione in proporzione della somma indicata. Le tavole di larice costano di condotta dal 20 al 25% di più e la travatura d'abete costa da 7 a 9 soldi al piede cubo, mentre quella di larice da 10 a 12. I traversi di larice per le ferrovie costano da 23 a 25 soldi l'uno. Procedendo col criterio cronologico di queste informazioni, si deve segnalare che i documenti del 1887, relativi alla segheria Ceolàn, posta sul Rio dei Molini nel comune di Grauno, parlano di legnami lunghi 14 piedi usuali, cioè 4,45 m ⁽¹²¹⁾. Si conferma quindi lo standard attorno ai 4 m, anche se per avvicinarsi alla misura riportata bisogna utilizzare il piede di Vienna, che darebbe m 4,42.

Come si è detto, anche le travature venivano lavorate in segheria (quelle a facce piane), ma erano poi ripassate a mano con la scure dagli squadrini. L'intervento degli squadrini era comunque necessario quando la lunghezza della trave eccedeva la lunghezza del carro della segheria e questa non poteva perciò essere segata meccanicamente.

Dal bosco alla segheria: il sistema legno in val di Fiemme

Partendo dalle operazioni di abbattimento e arrivando fino alla segagione è possibile ricostruire il quadro organizzativo della zona forse più importante per l'industria del legname in Trentino, cioè la val di Fiemme, per il periodo che va dalla seconda metà dell'800 ai primi decenni del '900.

L'operazione di abbattimento era molto delicata soprattutto per quanto riguarda la scelta della direzione di caduta delle piante. Una cattiva esecuzione poteva nuocere sia alle giovani piante, nei boschi trattati a taglio saltuario, che alla qualità del legname da destinare alla segagione. Da questa operazione dipendeva anche la possibilità di schianti o rotture che potevano rendere inutilizzabili i fusti dal punto di vista commerciale. Essendo la prima operazione necessaria all'utilizzazione delle foreste, il periodo in cui l'operazione veniva svolta influenzava tutte le altre fasi, compresa la lavorazione in segheria ⁽¹²²⁾. Esso poteva variare nel corso del tempo in relazione alle caratteristiche del ritmo di accrescimento delle piante, all'attività del boscaiolo e alla quota, ma anche in conseguenza di considerazioni di tipo tecnologico. Dal punto di vista fisiologico, climatico e tecnologico il momento migliore per l'abbattimento è l'autunno. In questo periodo le piante sono in riposo vegetativo, le correnti cellulari sono ridotte, il rischio di attacco di funghi e insetti è assente e la qualità del legname viene considerata migliore rispetto a quello abbattuto in estate. Dopo l'abbattimento si doveva poi eseguire la scortecciatura, per evitare che le piante andassero incontro ad attacchi parassitari e per far perdere loro umidità più velocemente, e quindi per poterle trasportare meglio data la riduzione di peso. L'autunno era anche il periodo che precedeva le prime nevicate e per quel momento i tronchi, sramati e scortecciati, dovevano essere pronti in prossimità

⁽¹²¹⁾ G. GORFER, *Le macchine ad acqua del rio dei Molini in val di Cembra*, in: «Annali di San Michele», 5, 1992, p. 143.

⁽¹²²⁾ Un'esauriente trattazione dell'argomento, nonché la classificazione delle varie operazioni riportate, può trovarsi in: G. GIORDANO, *Il Legno, dalla foresta ai vari impieghi*, Milano, 1956.

delle piste, delle cave, delle risine o delle strade di esbosco, per approfittare delle superfici rese scivolose dal gelo.

Alcune testimonianze orali e diversi testi tecnici dal 1930 in poi sono concordi nell'indicare nell'autunno il periodo usuale di abbattimento ⁽¹²³⁾. Durante l'estate venivano lavorate le piante derivanti da schianti, spesso il 20% del totale, dagli spurghi o dai diradamenti. Altri casi di abbattimento estivo erano i lotti posti in alta quota dove la neve rimaneva fino alla primavera. Di segno completamente opposto appaiono però le regole indicate negli Ordini forestali di Fiemme del 1778 ⁽¹²⁴⁾, nei quali si dice che il taglio delle «rate» andava fatto entro il mese di giugno. Sempre per la val di Fiemme, sia Corradini che Boninsegna ⁽¹²⁵⁾, confermano che, malgrado il periodo migliore per la qualità del legname fosse l'autunno, molti tagli venivano eseguiti durante i mesi di aprile, maggio, giugno, luglio per via della neve; anche altre testimonianze orali relative alla val di Sole riferiscono che il taglio era eseguito in primavera ⁽¹²⁶⁾. Dal punto di vista del lavoro, la stagione estiva presentava l'unico vantaggio che la corteccia poteva essere asportata più facilmente, prevenendo così gli attacchi fungini; c'era inoltre più tempo per allestire il legname; inoltre per chi intendeva utilizzare la corteccia, era questo il periodo migliore. Scartando le motivazioni legate ai lavori agricoli, dato che anch'essi si concentravano nella stagione estiva, dobbiamo cercare altre spiegazioni per giustificare questa scelta. Rimanendo in un ambito tecnologico, e andando a ritroso nel tempo, vediamo che la sicurezza scientifica su quale fosse il miglior periodo per il taglio, è un'acquisizione del nostro secolo. Ancora nel 1897, Rizzi ⁽¹²⁷⁾, riportando gli studi di autorevoli autori tedeschi quali Hartig ed Exner, osserva che non si possono trarre regole generali, soprattutto in merito alle qualità meccaniche del legno, mentre per quanto riguarda la durata ammette che l'inverno pare essere la stagione migliore. Nel 1839 il Meguscher, capo ispettore forestale per il Tirolo e Vorarlberg, descrive i pregi e i difetti dell'abbattimento nei vari periodi, raccomandando solo di scortecciare presto ⁽¹²⁸⁾. Vale inoltre la pena citare il Di Berenger, il quale ricorda che perfino al tempo dei romani era vietato il taglio degli abeti nel periodo del *succhio* per motivi legati alla qualità del legname, mentre negli anni in cui egli scrive (1859) si tagliavano spesso le piante in estate, «... *pratica dovuta soprattutto ai comodi dei boscaioli e dei commercianti più che al consenso delle persone intelligenti...*» ⁽¹²⁹⁾. Probabilmente una buona ragione per il taglio estivo o primaverile era anche in relazione con le esigenze della fluitazione. Un certo grado di stagionatura rende il legno più leggero e gli conferisce una migliore

⁽¹²³⁾ Prof. Giovanni Hippoliti, nato a Borgo Valsugana (TN), docente di utilizzazioni forestali e meccanizzazione forestale. Colloquio orale.

Antonio Pichler, nato a Montagne (TN) nel 1914, figlio di imprenditore boschivo, ha lavorato in val di Fiemme come boscaiolo e segantino.

⁽¹²⁴⁾ BCT, doc 3687.

⁽¹²⁵⁾ S. CORRADINI, cit., p. 15. A. BONINSEGNA, *Dialecto e mestieri a Predazzo*, Trento, 1980, p. 45.

⁽¹²⁶⁾ Operatori Ambientali del Trentino (OAT), intervista a Iachellini Attilio, ex segantino, nato a Dimaro nel 1919.

⁽¹²⁷⁾ P. RIZZI, *Tecnologia Forestale*, Milano, 1897, parte seconda, p. 6. (L'anno non è presente; il 1897 si riferisce alla data dell'introduzione firmata dall'autore)

⁽¹²⁸⁾ F.C. MEGUSCHER, *Il governo dei boschi*, Trento, vol. II, 1939, pp. 63-64.

⁽¹²⁹⁾ A. DI BERENGER, *Studi di archeologia forestale*, Treviso e Venezia, 1859-1863, p. 475.

galleggiabilità, riducendo le perdite dei pezzi che andavano a fondo. Era quindi buona regola tagliare il legname durante l'estate per far sì che il legno perdesse gradualmente umidità prima di essere adacquato ⁽¹³⁰⁾.

Dal punto di vista dell'evoluzione delle tecniche di abbattimento i metodi tradizionali possono essere suddivisi in: abbattimento solo con la scure, abbattimento con scure e segone, abbattimento con motosega. La successione di queste fasi non si presenta rigida dato che l'evoluzione spesso è avvenuta in tempi diversi rispetto all'introduzione delle innovazioni tecniche e con passaggi che possono risultare mancanti del tutto. L'introduzione della sega a catena costituì un'innovazione rivoluzionaria e venne adottata in Trentino nel 1956 ⁽¹³¹⁾, un periodo in cui le segherie ad acqua avevano ormai perso la loro importanza produttiva.

L'introduzione del segone per l'abbattimento fu il risultato di un lungo processo che iniziò verso il 1700 a livello europeo e che interessò l'Italia nord orientale solo nei primi decenni di questo secolo, mentre in altre zone si passò quasi direttamente dalla scure alla motosega ⁽¹³²⁾. L'introduzione della sega fu dovuta a motivi economici: con questo attrezzo infatti l'abbattimento era più veloce e soprattutto si aveva un maggiore risparmio di legname. Essa permetteva di andare a tagliare abbastanza vicino al terreno, guadagnando anche quella porzione di tronco che almeno fino all'800 veniva sempre rilasciata, dando luogo a ceppaie molto alte da terra, come spesso si scorge in ex voto, dipinti, e altra documentazione iconografica. Per la verità, fin dal 1735, le Ordinazioni di Carlo VI imponevano di tagliare le piante mature a non più di un piede di altezza da terra, ma andare a tagliare così vicino a terra con la scure veniva considerato troppo faticoso ⁽¹³³⁾. Per quanto riguarda il segone, i boscaioli, oltre alla naturale ritrosia verso le innovazioni, sembra manifestassero una certa riluttanza ad accettare un attrezzo che aumentava la produttività ma non i guadagni, a meno che non si lavorasse a cottimo ⁽¹³⁴⁾. Di fatto il segone a lama libera consentì un certo risparmio di legname, con benefici anche per il settore della segagione.

Dopo l'abbattimento si passava all'allestimento. Questa fase prevedeva: sramatura, scortecciatura e depezzatura. Dopo la sramatura, con la quale venivano tolti i rami, si passava alla scortecciatura. Questa operazione serviva sia per facilitare lo scivolamento sul terreno o nelle cave (o risine) dei tronchi, sia per preparare questi ultimi alla segagione, facendo perdere loro umidità e quindi alleggerendoli per conservarli meglio. Un'operazione importante era inoltre la depezzatura con la quale venivano fissate le misure del materiale da inviare alle segherie. La prima operazione da compiersi per ottenere topi da sega della dimensione richiesta era la misurazione. Allo scopo di salvaguardare la misura utile, si tagliavano i tronchi leggermente più lunghi, considerando anche la cosiddetta *corona*, cioè una smussatura sulla testa del tronco fatta con la scure per agevo-

⁽¹³⁰⁾ P. RIZZI, cit., p. 65.

R. STIGLIANI, *Lavorazioni boschive*, Torino, 1952, p. 69.

⁽¹³¹⁾ Giovanni Hippoliti. Comunicazione orale.

⁽¹³²⁾ M. AGNOLETTI, *La sega nel lavoro in bosco: il segone americano*, in: «Fare Storia», anno IX, n. 14, 1990.

⁽¹³³⁾ BCT, Ordinazioni di Carlo VI, doc 2642, anno 1735.

⁽¹³⁴⁾ H. KILLIAN, *Vom Schinderblech zum Diebwerkzeug*, in: «Centralblatt für das gesamte Forstwesen», Heft 2, 1980, pp. 65-101.

lare l'avvallamento. In alcuni casi la corona poteva essere molto accentuata, dando alla testa del tronco una forma ogivale ⁽¹³⁵⁾. La corona veniva poi eliminata in segheria con l'intestatrice e per questo motivo i tronchi venivano tagliati più lunghi: 4,2 - 4,3 m. Le varie fasi del lavoro di abbattimento e allestimento richiedevano tempi diversi e le squadre di boscaioli si organizzavano per dividersi i compiti. Secondo Boninsegna in passato le squadre in val di Fiemme erano composte da circa 10 uomini ⁽¹³⁶⁾.

Terminato l'abbattimento e l'allestimento si poteva quindi passare all'esbosco. Questa fase, assieme al trasporto, rappresentava, e rappresenta ancora oggi, il momento più oneroso delle utilizzazioni ⁽¹³⁷⁾. La possibilità di sfruttare determinate foreste era legata alle tecnologie sviluppate in questo settore, decisamente strategico anche per l'impiego di capitale necessario e per l'impatto sull'ambiente. Ancora oggi, accanto a tecniche sofisticate come le gru a cavo, persistono sistemi quali l'avvallamento per gravità, a testimonianza della lentezza dell'evoluzione avvenuta in questo campo. Questo è il motivo per cui talvolta si possono ancora osservare nel paesaggio le tracce delle strutture impiegate per questo scopo e rilevarne le caratteristiche. La loro presenza era in parte anche legata ai trattamenti selvicolturali adottati. Ad esempio il taglio saltuario, con i suoi prelievi diffusi e frequenti, richiedeva un numero maggiore di vie di esbosco sparse nella foresta ⁽¹³⁸⁾ rispetto al taglio raso. I metodi di esbosco e trasporto tradizionalmente usati sulle Alpi sono suddivisibili in tre categorie: a) per via terra, b) per via aerea, c) per via idrica.

I sistemi via terra prevedevano il rotolamento e trascinamento per gravità, per intervento dell'uomo o per traino animale. Il rotolamento non veniva molto utilizzato, dato il pericolo che il tronco acquistasse velocità e diventasse ingovernabile. Il trascinamento veniva eseguito sfruttando la forza di gravità e la pendenza naturale vincendo la resistenza di attrito. I boscaioli, servendosi dello zappino, trascinavano i tronchi fino a canaloni o linee di impluvio naturali, chiamati *tovi*, all'interno dei quali i tronchi scivolavano senza uscire. In questo caso il peso del tronco doveva superare l'attrito, il che avveniva in presenza di pendenze superiori al 60% su terreno asciutto ⁽¹³⁹⁾. Nel caso di realizzazione invernale su terreno coperto di neve o gelato, i tronchi scivolavano con maggiore facilità anche su pendenze modeste (6-10%). Una cosa importante da rilevare, in relazione al lavoro delle segherie, è che l'avvallamento aveva sempre per conseguenza una forte perdita o deterioramento del legname che in alcuni casi poteva arrivare al 60% della massa legnosa abbattuta ⁽¹⁴⁰⁾. Quando era possibile si usavano gli animali

⁽¹³⁵⁾ R. STIGLIANI, cit., 97.

⁽¹³⁶⁾ A. BONINSEGNA, cit., pp. 40-43.

⁽¹³⁷⁾ L'esbosco consiste nel trasporto in zona priva di strada e prevede quell'insieme di operazioni per le quali il legname abbattuto e allestito viene fatto pervenire dal letto di caduta fino all'imposto, cioè al piazzale di carico (su una strada o su un corso d'acqua) dove possono accedere veicoli o da dove si procede alla fluitazione. Nella fase di esbosco vi è poi da considerare il concentramento, cioè l'operazione di riunire i tronchi in una determinata zona per passare poi all'esbosco con risine. Le operazioni successive, con cui il materiale viene portato dall'imposto fino alle località di impiego o di prima lavorazione, si indicano col termine di trasporto. Questa successione di fasi esbosco-transporto era la più frequente, ma in alcune situazioni una di esse poteva mancare del tutto o in parte. Infatti, se la segheria era alla base del bosco non vi era trasporto e se il bosco era a ridosso di una strada o di un fiume non vi era esbosco.

⁽¹³⁸⁾ A. DI BERENGER, *Selvicoltura*, Napoli, 1887, p. 118.

⁽¹³⁹⁾ S. CORRADINI, cit., p. 16.

⁽¹⁴⁰⁾ Ministero dell'Economia Nazionale, *Prezzi e costi di lavorazione delle piante nei boschi italiani*, Firenze, 1927, p. 76.

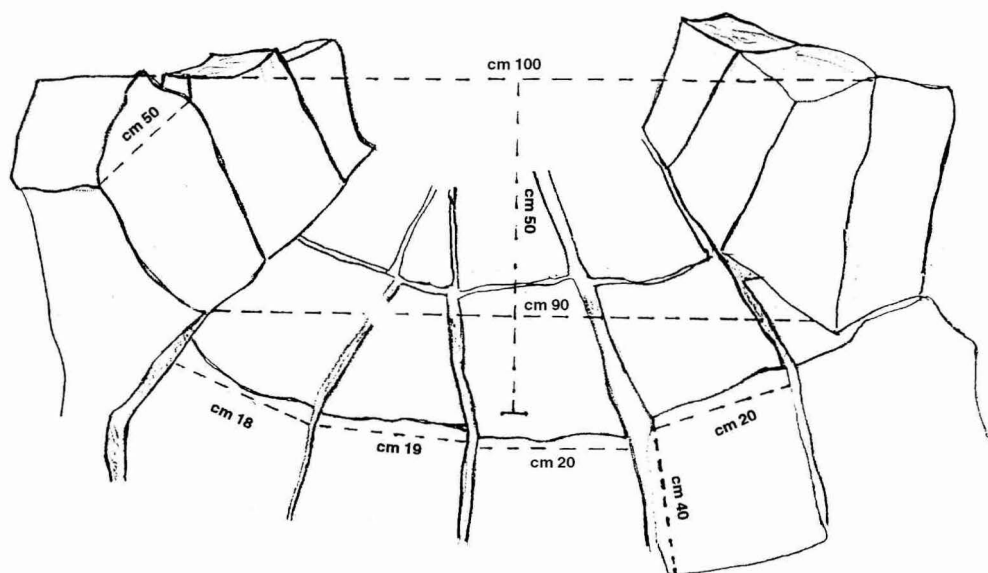


Fig. 28 - Sezione di una «cava» della val di Fiemme.

da tiro. In val di Fiemme alla fine del '700 era pratica comune trascinare i tronchi fino alla strada servendosi di buoi ⁽¹⁴¹⁾.

Uno dei sistemi più usati per l'esbosco erano senz'altro le risine. Con questo termine si intendono dei canali artificiali lunghi fino a 2-3 km, con caratteristiche tali da consentire una discesa controllata del tronco da una quota più elevata ad una più bassa. Le risine possono essere in terra, tronchi, pietrame o miste, e hanno una pendenza attorno al 10-15%, che permette di usarle soltanto se innevate o ghiacciate. Generalmente il percorso si divide in tratto di carico e partenza dei tronchi, tratto di corsa e tratto di arrivo e scarico. Vi erano poi dei sistemi necessari al cambio di direzione e al rallentamento della velocità del tronco, di cui i più interessanti sono gli invertitori. Le risine avevano un andamento a zig zag lungo le pendici delle montagne e nei punti di cambio di direzione esistevano dei tratti in contro pendenza, che permettevano al tronco di decelerare e di inserirsi sul ramo successivo senza intervento dell'uomo.

Le risine in legname erano piuttosto diffuse, anche se più spesso si trattava di opere miste con tratti in terra semplicemente armati di lato con tronchi, chiamate *spianade*. Le *cave* della valle di Fiemme erano interamente realizzate in pietra, larghe 60-80 cm e profonde 30-70 cm. Durante una ricerca svolta sul terreno è stato possibile fissare le ubicazioni di almeno 15 di questi impianti, mentre di 13 ne sono state rilevate anche le caratteristiche tecniche ⁽¹⁴²⁾. L'uso delle risine e delle cave avveniva solamente d'inverno, quando la neve, e soprattutto il ghiaccio, permettevano di sfruttarne al massimo i vantaggi. Il lavoro si svolgeva di giorno e di notte. Attorno agli anni '50 dodici boscaioli, nella

⁽¹⁴¹⁾ BCT, doc. 3687.

⁽¹⁴²⁾ M. AGNOLETTI, E. TOGNOTTI, A. ZANZI SULLI, *Appunti per una storia del trasporto del legname in val di Fiemme*, in: «Quaderni Storici», 62, XXI, 1986.

cava di Cece vicino a Predazzo, potevano esboscare in 8 ore mille pezzi di legname per un totale di 300 m³, cioè oltre 3 m³ all'ora per operaio ⁽¹⁴³⁾. Le cave servivano grandi zone boscate trattate a taglio saltuario, ed essendo strutture fisse, consentivano di intervenire ad intervalli frequenti, anche per esboscare piccole quantità di legname. Le risine sono nominate sulle Alpi orientali fino dal XVI secolo. Per la loro costruzione si dovevano impiegare almeno 0,25-0,5 m³ di legname per metro lineare. Considerando che la loro lunghezza arrivava anche a 3 km, le risine venivano costruite in modo da poter riutilizzare almeno in parte il legname impiegato. Una risina fissa poteva durare 7-8 anni e per la sua costruzione erano necessarie grandi quantità di legname da esboscare, almeno 1000-2000 m³.

Le risine in legname impiegavano legname scortecciato della lunghezza di circa 6-8 m nei tratti dritti, fino a 4 m nelle curve con i pezzi saldati l'uno all'altro con incastri, oppure semplicemente accostati, avendo cura di mettere i tronchi con il calcio a valle, in modo che questi coprissero la punta del tronco successivo. Il fabbisogno di lavoro necessario per la costruzione di un tratto di 6 m di lunghezza arrivava anche a 10 ore. Data la loro durata limitata e il normale riutilizzo del legname impiegato per la costruzione, non è possibile ritrovare tratti integri di queste strutture. In val di Fiemme se ne costruivano in val Cadino, nella zona del Corno Bianco e intorno a Predazzo. Nella chiesa di San Nicolò di Predazzo esiste un ex-voto del 1877 che ne rappresenta una.

Alcuni tratti di piste con parziali caratteristiche di risina venivano utilizzate per il trasporto a strascico di tronchi durante il periodo in cui era presente la neve. Il metodo prevedeva l'impiego di una slitta a uno o due corpi, trainata da cavalli, alla quale si agganciava un traino di tronchi trascinati sul suolo innevato detto *coada*. Sulla slitta potevano essere sistemati 1,5-2 m³ di tronchi. Da alcune fotografie degli anni '30 si nota che i tronchi trainati potevano arrivare a 6-7 serie (12-14 e più pezzi). Le piste avevano bisogno di argini laterali realizzati con i tronchi e dovevano avere una larghezza di 1,40-1,80 m con pendenza ottimale del 12% per permettere una discesa controllata del carico. Se la slitta era costituita da due corpi separati, sul primo, a cui erano attaccati i cavalli, venivano poggiate le testate dei tronchi, mentre sul secondo le code. In val di Fiemme sembra che il largo impiego di slitte per l'esbosco sia stato introdotto grazie all'uso di strade e piste realizzate durante la prima guerra mondiale ⁽¹⁴⁴⁾. Esistevano anche slitte costituite da un solo corpo, su cui si appoggiavano solo le testate dei tronchi. Un uomo posto in cima alla slitta la controllava frenando il carico con freni appositi o con i piedi muniti di ramponi speciali: si potevano trasportare così circa 1,5 m³ di legname.

Quando possibile si trasportavano i tronchi sui carri, passando spesso su strade con larghezza appena sufficiente a consentire il transito in una sola direzione. Si preferiva trasportare il legname sui carri dato che la fluitazione era più incerta e danneggiava il legname. Per il trasporto dei tronchi si utilizzavano carri a due assi: le ruote venivano tolte dai mozzi da un lato per consentire il caricamento con il piano inclinato. Si usava poi un martinetto per rialzare il carro e reinserire le ruote al loro posto. Con questo tipo di carri si potevano trasportare circa 2,5 m³ di tronchi, oppure 3 m³ di tavole, coprendo distanze di circa 30-40 km al giorno secondo le condizioni delle strade. Esistevano vari

⁽¹⁴³⁾ G. GIORDANO, cit., 1956, p. 312.

⁽¹⁴⁴⁾ Prof. Giovanni Hippoliti, comunicazione orale.

modelli di carri: accanto a quello ora descritto vi erano quelli usati in Vallagarina, costruiti fino a prima della guerra 1915-'18 ⁽¹⁴⁵⁾. Essi avevano un solo asse sul quale vi era il piano portante costituito da tre legni disposti a triangolo isoscele, il più lungo dei quali costituiva il timone, ed era trainato da un solo mulo posto a destra del timone.

Alla fine del secolo scorso, per l'utilizzazione e il trasporto del legname da comprensori boscati di grandi dimensioni, vennero impiegate ferrovie a scartamento ridotto. I binari, di metallo, avevano in genere uno scartamento variabile fra i 50 e 60 cm; il traino avveniva all'inizio con animali e successivamente con locomotive a vapore o azionate da motori a scoppio.

In val di Fiemme una ferrovia con sistema Deucaville fu utilizzata a Paneveggio dopo la prima guerra mondiale, quando vaste zone boschive danneggiate furono utilizzate asportando grandi quantità di legname ⁽¹⁴⁶⁾. Con questo mezzo il legname non veniva danneggiato e arrivava in segheria in buone condizioni, ma la costruzione della linea era molto onerosa.

Un sistema di trasporto completamente diverso dai precedenti era quello per via aerea, in questo modo il carico non era più obbligato a seguire l'andamento del terreno come nello strascico, ma scorreva invece su una fune che collegava direttamente il bosco con il piazzale della segheria, o quello di carico sulla strada. Uno dei vantaggi di questo sistema era la relativa scarsa influenza delle condizioni atmosferiche, del terreno, e il poco ingombro degli impianti.

Solo per la legna da ardere venivano usati i cosiddetti *fili a sbalzo*. Si trattava di un filo di ferro o di una fune ancorata in due punti posti a quote diverse, detti stazione di partenza e stazione di arrivo; non vi erano stazioni intermedie, la fune era portante e i carichi scendevano per gravità, mentre il materiale di collegamento fra carico e fune portante doveva essere riportato a piedi o con animali. I carichi scendevano liberamente e quindi arrivavano a valle con velocità rilevante andando a sfasciarsi contro la stazione di arrivo. Questo limitava le possibilità di impiego a materiale di scarso valore come la legna da ardere. I ganci per fare scendere i carichi potevano essere in ferro, ma spesso erano di legno, specie con pendenze molto elevate. Sembra che questo sistema sia apparso per la prima volta nel 1889 sul monte Baldo per il trasporto di legna da ardere ⁽¹⁴⁷⁾.

Un impianto più complesso, ma adatto al legname da costruzione, era invece la teleferica. Una teleferica con sistema frenante fu utilizzata nei boschi della val Madre in Valtellina nel 1892. Questo tipo di impianto, col nome di «sistema Valtellina», si è poi affermato in campo forestale anche nel resto d'Italia e all'estero ⁽¹⁴⁸⁾. Per ciò che riguarda la segagione, il vantaggio era che il materiale non soffriva per lo strascico sul terreno e non era sempre necessario fare la corona ai tronchi. I capitali necessari per un impianto di «teleferica Valtellina» erano relativamente modesti e la mano d'opera limitata. Gli svantaggi consistevano nella limitatezza della zona servita, nella necessità di personale specializzato e nei

⁽¹⁴⁵⁾ G. LIBERA, *El car a timon di Avio*, in: «Studi Trentini di Scienze Storiche», annata XXXV, n. 2, 1956, p. 233.

⁽¹⁴⁶⁾ S. CORRADINI, cit., p. 16.

⁽¹⁴⁷⁾ G. LIBERA, *I boscaioli di Avio*, in: «Studi Trentini di Scienze Storiche», XXXVI, I-II, 1957, p. 153.

⁽¹⁴⁸⁾ G. GIORDANO, «Le teleferiche nelle utilizzazioni forestali», in: CNR, Istituto Nazionale del Legno, *Contributi scientifico pratici per una migliore conoscenza ed utilizzazione del legno*, Roma, 1967. La teleferica Valtellina è costituita da un sistema trifune con due portanti e una traente, in cui il moto dei carichi avviene per gravità, controllato da freni, normalmente in assenza di motori. La traente costituisce

tempi lunghi necessari al montaggio. Inoltre questo tipo di teleferica non consentiva di caricare legname in stazioni intermedie, se non in casi particolari. Dopo il 1892 la «teleferica Valtellina» si diffuse abbastanza rapidamente, ma il maggior impulso ai trasporti per teleferica venne dato dalle necessità di rifornimento delle truppe sul fronte alpino durante la prima guerra mondiale. Chilometri e chilometri di linee erano sparsi lungo il fronte specialmente in val di Fiemme, Valsugana, Giudicarie e Garda ⁽¹⁴⁹⁾. Per valutare le possibilità di questi impianti basta ricordare la linea di teleferiche che collegava Trento con Tione, lunga più di 40 km! Alla fine del conflitto gli impianti rimasti, le conoscenze acquisite dagli specialisti del genio militare e la disponibilità di grandi quantità di materiale abbandonato dai soldati, portarono alla rapida diffusione di questo sistema nelle zone montane più impervie.

Per quanto riguarda i trasporti per via idrica, a parte la fluitazione libera, in val di Fiemme vi erano diverse *stùe*, che rimasero in attività per tutto l'Ottocento. Franzelin riporta la loro presenza un po' in tutti i torrenti principali. Esse vennero usate almeno fino a quando le strade sostituirono la fluitazione che dal 1899 venne quasi del tutto abbandonata ⁽¹⁵⁰⁾: l'ultima, sull'Avisio, avvenne nel 1936 ⁽¹⁵¹⁾. Le *stùe* potevano funzionare da sole o accoppiate; ce n'erano due che funzionavano in successione per far avanzare i tronchi, secondo un sistema presente anche in Primiero. La descrizione dell'incidente del 6 ottobre 1855, in cui persero la vita 3 boscaioli, precisa che la paratia della *stùà* era alta due metri e mezzo e poteva contenere una massa d'acqua di 150 m³ ⁽¹⁵²⁾. Non sono stati fatti studi particolareggiati sulle tecniche costruttive di questi impianti, ma, secondo alcune indagini personali, la costruzione di due *stùe* in successione era piuttosto comune. Molti di questi impianti erano temporanei, altri erano fissi. I resti ancora oggi presenti in alcune zone richiederebbero senza dubbio un'opera di conservazione e restauro. Le *stùe* furono utilizzate in molti casi fino ai primi decenni di questo secolo.

La vicenda dei collegamenti stradali fra la val di Fiemme e la valle dell'Adige rappresenta un esempio interessante per capire il problema della viabilità nell'ambito del commercio del legname e la sua relazione con l'industria di segagione. Per i collegamenti con Egna la strada più breve ma rapida era quella per San Lugano e Trodena. Fra la fine del '700 e l'inizio dell'800 venne quindi usato un itinerario alternativo attraverso la località delle Vallazze. Il passo di Trodena continuava ad essere battuto solo da poche persone e da trasportatori abusivi con piccoli carichi di legname; già in quel periodo si facevano però lavori per migliorare le condizioni della strada ⁽¹⁵³⁾. Dopo il 1820 si cominciò a

un anello dotato di moto unidirezionale: le due portanti possono avere perciò diametri diversi perché una sopporta i carrelli carichi e l'altra i carrelli vuoti. Per scaricare i carrelli, viene interrotto momentaneamente il moto, che risulta quindi non continuo. La capacità di trasporto orario di questo sistema è indipendente dalla lunghezza della linea; ciò ha fatto sì che questo tipo di teleferica sia stato impiegato fino agli anni '60, quando è stato sostituito in parte dalle strade, in parte dalle più moderne grù a cavo.

⁽¹⁴⁹⁾ G. CAPPELLONI, *Teleferiche*, Milano, 1925. Nella mappa riportata a p. 333 si può notare l'impressionante sviluppo che ebbe questo sistema di trasporto su tutto il fronte.

⁽¹⁵⁰⁾ G. FRANZELIN, *Descrizione storico economica*, cit., p. 8.

⁽¹⁵¹⁾ GORFER, cit., p. 212.

⁽¹⁵²⁾ C. DEGIAMPIETRO, *Cronache fiemmesi attraverso nove secoli*, Calliano, 1975, p. 252.

⁽¹⁵³⁾ Le vicende sulla strada di Fiemme sono riprese da A. MOLINARI, *La strada della valle di Fiemme*, Calliano, 1990.



Fig. 29 - Trasporto di tavole con carri dalla segheria Bocche di Paneveggio, anno 1920.

rendere più agevole tutto il percorso stradale della valle, con lo scopo preciso di facilitare l'esportazione di legname ⁽¹⁵⁴⁾. Nel 1823 si stipulò una convenzione per la realizzazione di una strada fra Egna e Montagna che avrebbe permesso alle segherie di lavorare di più e di far trasportare le tavole con i carri alla popolazione locale.

Verso il 1840 la viabilità era ritenuta ancora insufficiente. Un documento del 1844 ci fornisce un elenco dei percorsi e delle percorrenze a piedi verso le varie destinazioni raggiungibili dalla valle di Fiemme ⁽¹⁵⁵⁾.

Cavalese-Tesero	ore 1,15
Cavalese-Panchià	ore 1,30
Cavalese-Ziano	ore 2
Cavalese-Predazzo	ore 3
Cavalese-Forno	ore 4
Cavalese-Moena	ore 5
Cavalese-Castello	ore 0,30

⁽¹⁵⁴⁾ G. GABRIELLI, cit., p. 53.

⁽¹⁵⁵⁾ La lunghezza della valle veniva misurata in ore di cammino: la valle di Fiemme da Moena fino a Pietra dell'Anno, cioè il confine con la val di Cembra, era lunga 9 ore. La valle di Fassa era lunga 5 ore e mezzo, mentre la valle di Cembra era lunga 7 ore. BCT, doc 2870, anno 1844.

Il percorso da Cavalese a Trento, lungo 63 km, era percorribile in 12 ore, con i seguenti parziali:

Cavalese-Cembra	km 40,5	ore 8
Cembra-Lavis	km 14,5	ore 2
Lavis-Trento	km 8	ore 2

A Trento ci si poteva recare anche passando dalla Valsugana; si impiegavano 10 ore per percorrere un totale di 54 km:

Cavalese-Baselga	ore 6
Baselga-Civezzano	ore 2
Civezzano-Trento	ore 2

Nel 1840 il tratto di strada per Montagna ed Egna fu finalmente realizzato e i primi carri passarono il 28 settembre. Ci si lamentava comunque della pesantezza dei carichi che rovinavano la carreggiata e dei danni causati dai tronchi a strascico usati per frenare i carri in discesa. Negli anni successivi altri tratti di strada, soprattutto quello delle Vallazze, furono sistemati. Il Giudizio Distrettuale premeva per una nuova strada da San Lugano a Cela, facendo presente alla Comunità i lauti guadagni provenienti dallo sfruttamento dei boschi, ma poi furono preferite le Vallazze. Fra i vantaggi della nuova strada, indicati in un documento del 1851, spedito al Ministero del Commercio di Vienna, si ricordava anche l'abbandono della fluitazione per l'Avisio, che permetteva un miglior sfruttamento del bosco. Il miglioramento della rete stradale si tradusse in una crescita delle segherie; Sizzo riporta infatti che nel 1848 ve ne erano già 64 ⁽¹⁵⁶⁾. Nel 1852 il commercio del legname segato arrivò a dare una rendita di 200.000 fiorini ⁽¹⁵⁷⁾.

Nel 1855, dopo interminabili riunioni, incontri e pressioni di varia natura a favore di Ora o di Egna, fu concluso un accordo con Ora che s'impegnava a costruire a sue spese una strada dal Rivo di Ora all'Adige, mettendo a disposizione il terreno necessario per un deposito di legname e per un porto delle zattere in riva all'Adige. Ora si riservava anche un affitto per il deposito del legname e il diritto di trasporto per i suoi abitanti dal deposito fino alla nuova stazione ferroviaria. Nonostante le contro offerte di Egna, dove peraltro erano i depositi della ditta Riccabona, le offerte di Ora furono preferite e nel 1861 la strada Doladizza-Ora era terminata. La costruzione della strada delle Vallazze fino ad Ora, con tutti i lavori di miglioramento fino a Cavalese, dette un ulteriore impulso al commercio del legname. Nel 1864 al dazio esistente a Fontanefredde si dovette aumentare personale, ma, ciò che più conta, i carri potevano transitare senza l'uso di paranchi, portando anche legname tondo in grande quantità. A seguito di queste realizzazioni anche il numero di carrettieri aumentò notevolmente: attorno al 1890 essi erano più di 100 nella sola media valle di Fiemme ⁽¹⁵⁸⁾. Assai significativo è il dato che riguar-

⁽¹⁵⁶⁾ C. SIZZO, *Cenni sull'industria dei distretti trentini e roveretani*, Padova, 1848.

⁽¹⁵⁷⁾ A. PERINI, cit., vol. II, p. 130.

⁽¹⁵⁸⁾ M. CHINI, *Le realizzazioni ferroviarie nel Trentino fra Otto e Novecento*, tesi di laurea, Università degli Studi di Trento, Facoltà di Economia e Commercio, Anno acc. 1981-82. Disponibile presso la Biblioteca della Regione Trentino-Alto Adige, Trento.

da le segherie: nel 1870 erano 86 ⁽¹⁵⁹⁾, nel 1899 erano salite a 90 ⁽¹⁶⁰⁾; si era perciò fortemente incrementata l'esportazione di legname segato. Nel 1892 la produzione destinata al commercio, e quindi trasportata fuori della valle, era pari a 35.457 m³ ⁽¹⁶¹⁾, che saliranno a 47.324 nel 1915 ⁽¹⁶²⁾. Rispetto ai circa 12.000 m³ commerciati all'inizio dell'800, la produzione si era quindi quadruplicata. Alla fine dell'800 si iniziò a parlare di un ulteriore progresso: la ferrovia.

COMUNE	N° SEGHE	M³ SEGATI	GIORNATE LAV./ANNO	M³/GIORNO DI SEGATI (24H)
Moena	1	300	175	1,7
Forno	3	1180	500	2,4
Predazzo	24	9505	4455	2,0
Ziano	3	1830	755	2,4
Panchià	2	760	276	2,8
Tesero	8	7000	2160	3,2
Varena	2	2350	550	4,3
Carano	1	500	180	2,8
Cavalese	8	5000	1730	2,9
Castello	5	13500	4860	2,8
Stramentizzo	2	1600	520	3,1
Totali	79	43525	16161	2,8 (media)

Fig. 30 - Segherie presenti in val di Fiemme nel 1899 e loro produzione ⁽¹⁶³⁾.

La situazione descritta nella Fig. 31 può essere abbastanza efficace per capire come si integravano fra loro i diversi sistemi di esbosco e di trasporto a cui si è accennato. La mappa rappresenta una zona del bosco di Cece, sul versante sinistro del torrente Travignolo, in corrispondenza del rio di Vallarsa. Questo bosco è sempre stato di grande importanza per il legname fino dal XVII secolo, tanto che nel secolo successivo viene anche costruita una *cava* in pietra. Tale investimento appare ben motivato se si considera che, già attorno al 1839, il bosco forniva alla Comunità una rendita annua di ben 20.000 fiorini. La mappa descrive una situazione in cui sono presenti, in combinazione, alcune delle strutture già descritte. Come si vede dalle frecce, dopo l'abbattimento i tronchi venivano avvallati per gravità, utilizzando anche impluvi naturali, verso strutture di esbosco artificiali di second'ordine. Queste erano costituite da piste, strade da slitta e *cave*, che portavano poi verso strutture di trasporto primarie,

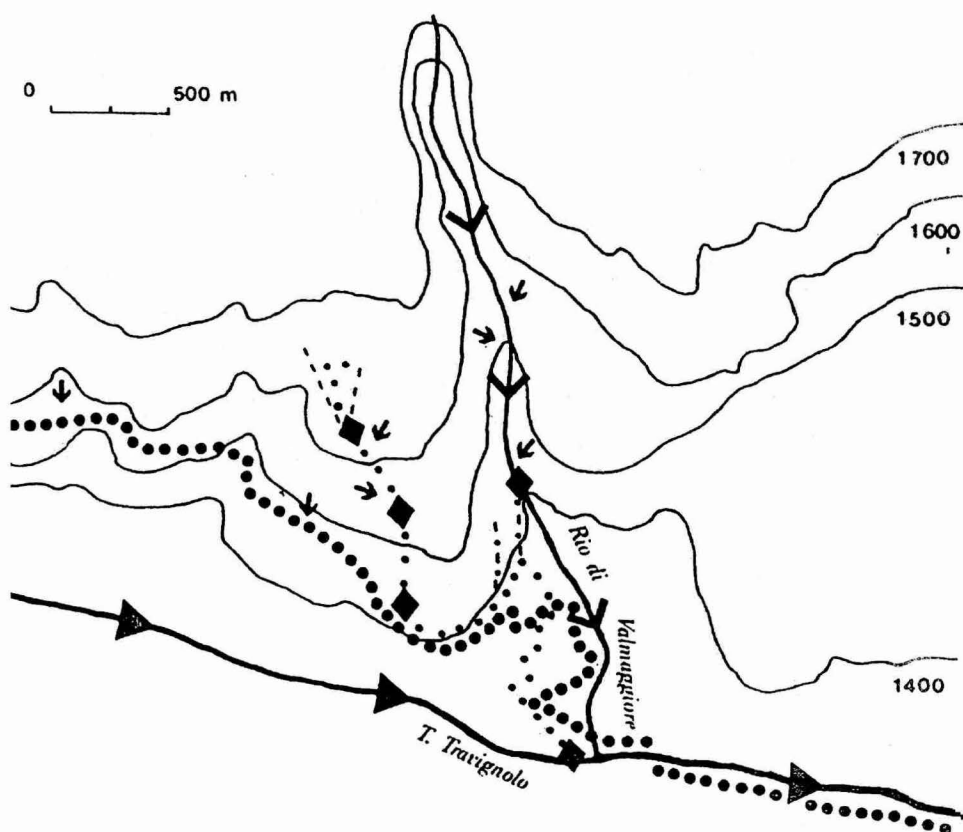
⁽¹⁵⁹⁾ Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, *Rapporto Statistico per l'anno 1870*, Rovereto, 1871.

⁽¹⁶⁰⁾ M. AGNOLETTI, G. GIOVANNINI, cit.

⁽¹⁶¹⁾ Statistica Agricola-Forestale, Bollettino della sezione di Trento del Consiglio Provinciale d'Agricoltura pel Tirolo, Anno VIII, N.1, Gennaio 1892.

⁽¹⁶²⁾ C. BATTISTI, *Il Trentino*, Milano, 1915.

⁽¹⁶³⁾ M. AGNOLETTI, G. GIOVANNINI, cit. 1985.



STRUTTURE DI TRASPORTO

- Strade per slitte a traino e carri
- - - Strade per slitte a gravità
- · - Sentieri per strascico con cavalli
- ... Cava
- Corsi d'acqua: avvallamento
- ▲ Corsi d'acqua: fluitazione
- ◆ Piazzali di raccolta
- ➔ Direzione del concentramento dei tronchi verso una struttura di trasporto

Fig. 31 - Schema delle strutture di trasporto del legname esistenti agli inizi del secolo in un tratto del bosco di Cece (Predazzo).

cioè verso la strada carreggiabile e il torrente Travignolo. Il dislivello percorso era dell'ordine di 400 m, le vie di esbosco primarie avevano una lunghezza variabile dai 100 ai 200 m, la cava era lunga circa 2 km, mentre la strada fino al fondovalle era di circa 3 km.

La cava di Cece era costituita da un canale rettangolare largo circa 1 m e profondo 50 cm e veniva utilizzata con almeno 20 cm di neve e temperatura attorno agli 8-10° sotto zero. Alla mattina la via veniva aperta da 15 o 20 bore di 30-40 cm di diametro che modellavano fondo e pareti e permettevano poi anche ai pezzi più piccoli di scendere. Se la velocità era troppo elevata, cioè superiore ai 60 km/h, veniva buttata lungo il percorso della terra, che era stata precedentemente accumulata in autunno nei punti opportuni. Dopo aver raggiunto il fondovalle, il legname, sia che venisse lavorato o no, veniva avviato verso le direttrici principali di uscita dalla valle. Lungo il Travignolo si svolgeva la fluitazione che da Paneveggio veniva eseguita con l'aiuto delle *stùe*. A valle di Cece, alle porte di Predazzo, un altro sbarramento fermava il legname che veniva tirato a riva dai boscaioli, caricato sui carri e portato alle segherie.

L'indagine svolta a Cece e in altri luoghi della valle mostra una situazione dei trasporti piuttosto complessa a cui vale la pena accennare. Sebbene la direttrice commerciale principale fosse quella verso l'Adige, ancora nei primi decenni del 1900 si utilizzavano altre vie secondarie attraverso i passi alpini per commerciare quantità di legname limitate. Oltre a quelli che valicavano i passi di Valles e di San Pellegrino, oppure il passo Rolle, vi erano altri percorsi costituiti dalle forcelle di Valmaggiora e di Coldosè che immettevano in val Vanoi: da qui il legname proseguiva per fluitazione verso il Cismon e poi il Brenta. Il Brenta veniva raggiunto anche dalla val Cadino, attraverso il passo Manghen e la val Calamento. Le pendenze da superare e le asperità del terreno sembrano tuttavia precludere la possibilità di un'utilizzazione regolare di queste vie nel passato. Nella memoria degli anziani è ancora presente il ricordo dei periodi in cui questi percorsi erano normalmente utilizzati, anche se con un dispendio di energie notevole: lo strascico con animali veniva fatto in salita percorrendo dislivelli di diverse centinaia di metri; in alternativa, per brevi tratti, potevano esserci argani a mano come nel caso della val Cadino, ma si trattava di casi sporadici.

Gli aspetti economici della produzione legnosa

Un'idea del valore economico di questa attività può essere tratta dall'analisi dei costi e dei ricavi della produzione di legname della Comunità Generale di Fiemme registrata fra il 1878 e il 1898 e relativa a circa 12.000 ettari di boschi ⁽¹⁶⁴⁾. I guadagni si attestavano su una media di 65.930 fiorini all'anno, oscillando fra un minimo di 33.814 fiorini nel 1888 e un massimo di 113.120 fiorini nel 1895. In media il totale delle spese concernenti l'amministrazione e la produzione rappresentava il 54% delle entrate ricavate dalla vendita di legname da sega, dal valore delle assegnazioni ai membri della comunità e dai diritti di servitù. Il ricavato della vendita del solo legname da sega era pari al 77% delle entrate totali.

⁽¹⁶⁴⁾ G. FRANZELIN, cit.

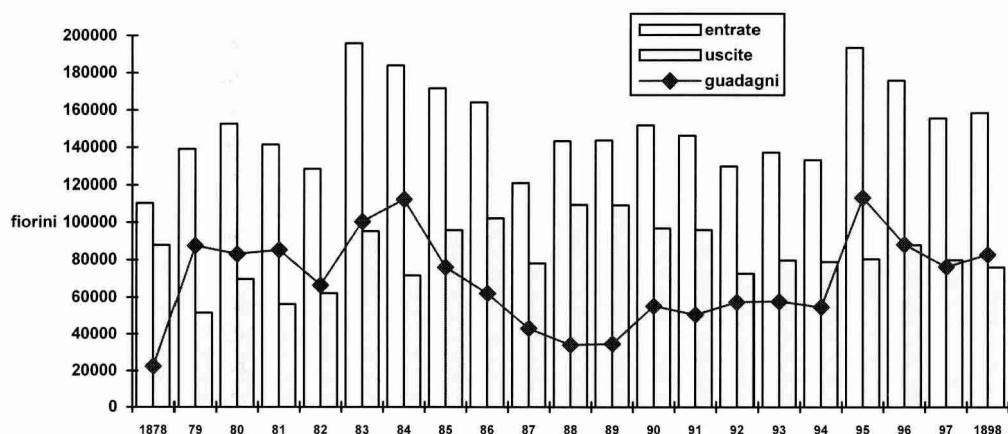


Fig. 32 - Entrate, uscite e guadagni relativi alla vendita del legname dei boschi della Magnifica Comunità di Fiemme fra il 1878 e il 1898.

Le rendite venivano suddivise equamente fra i quattro quartieri che formavano la Comunità, senza riguardo al numero degli abitanti. Vale la pena segnalare che i massimi ricavi si attestano sull'ordine dei 200.000 fiorini, una cifra uguale a quella indicata nel 1852 dal Perini ⁽¹⁶⁵⁾. Come si vede dal grafico in Fig. 33, le spese di utilizzazione avevano un peso fortissimo, incidendo notevolmente sulla rendita dei boschi. L'insieme delle spese di taglio e utilizzazione rappresentava mediamente il 46% del totale delle uscite, mentre la manutenzione di strade, ponti e cave per il trasporto del legname era pari al 34%: in totale le due voci rappresentavano l'80% delle uscite. Le spese relative alle due voci erano pari al 44% del totale della rendita dei boschi, da cui andava detratto per ottenere il guadagno netto. La proporzione aumenta ancora se si considera che il 7% della rendita era costituito non dal legname ma dal valore di prati, pascoli, caccia e pesca ⁽¹⁶⁶⁾.

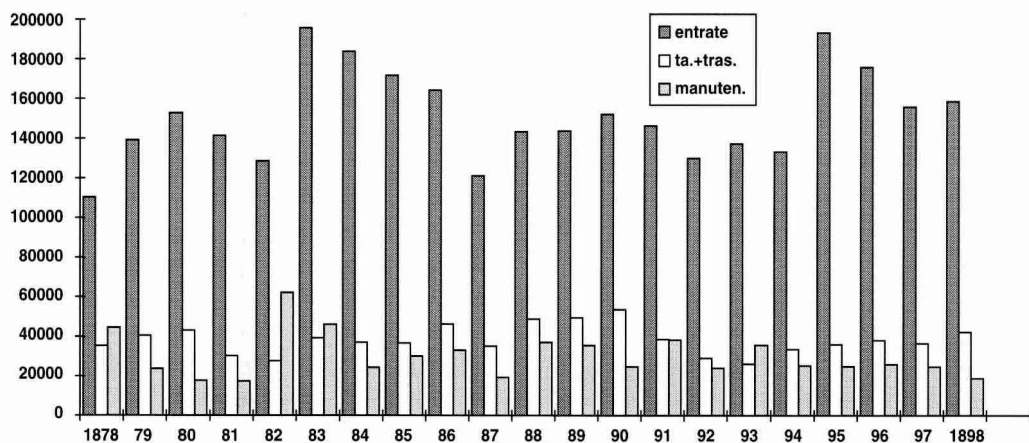


Fig. 33 - Somma delle entrate e spese per taglio, trasporto e manutenzione di strade, ponti e cave, relative alla produzione dei boschi della Magnifica Comunità di Fiemme dal 1878 al 1898.

⁽¹⁶⁵⁾ A. PERINI, cit., vol. II, p. 131.

⁽¹⁶⁶⁾ G. FRANZELIN, cit.

I prezzi del legname da sega in val di Fiemme, nei vent'anni considerati, dimostrano come le segherie poterono giovare di un andamento che, seppure caratterizzato da forti oscillazioni nel breve periodo, presenta una sostanziale stabilità nel lungo periodo. Il grafico in Fig. 34 presenta un picco nei due anni successivi al 1882, ma alla fine i valori sono quasi identici per il 1878 e per il 1898. È possibile che la crisi verificatasi dal 1875 al 1881 sul mercato veneto, dovuta alla concorrenza del legname austriaco, possa in qualche modo avere fatto sentire la sua influenza sulla caduta dei prezzi ⁽¹⁶⁷⁾. È interessante notare come il prezzo del legname da sega sia ormai superiore mediamente di 4-5 volte rispetto alla legna da fuoco, che mostra invece un andamento costante.

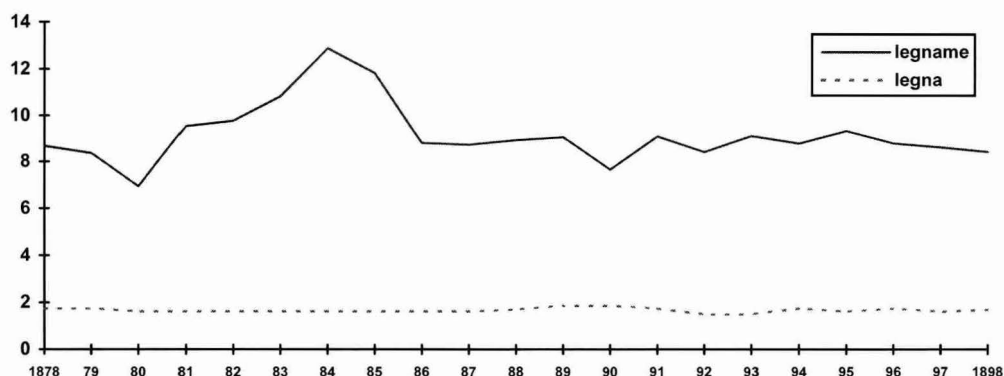


Fig. 34 - Andamento dei prezzi correnti in fiorini per m³ del legname da sega e della legna da ardere in val di Fiemme fra il 1878 e il 1898 ⁽¹⁶⁸⁾.

Osservazioni sulla presenza di segherie

Il legname prodotto nella valle veniva segato nelle segherie locali, che però non erano distribuite in modo uniforme ma piuttosto concentrate in alcune zone strategiche. Se si prende il caso di Predazzo, quello che possiamo definire il «cuore» della segagione in Trentino, ci troviamo di fronte ad una situazione particolare rispetto al resto della provincia. Predazzo si trova alla confluenza del Travignolo, proveniente da Paneveggio, e dell'Avisio, che arriva dalla val di Fassa, e raccoglie il legname proveniente da zone produttive importanti. Osservando la mappa catastale del 1859, vediamo che il borgo è attraversato da molte rogge che si insinuano nell'abitato. Lungo questi canali, insieme alle segherie, vi sono mulini e fucine, messi spesso in successione lungo le rogge. Si tratta di una situazione tipica dei centri urbani dove tutta una serie di attività quali tintorie, folli, falegnamerie, segherie per il marmo, lavorazione della seta, utilizzavano la forza idraulica disponendosi secondo un modello in uso fino dal periodo medievale. Questa dislocazione non era però la migliore per le segherie che non potevano sfruttare l'acqua per il trasporto del tondame ad eccezione di alcuni opifici posti sul Travignolo, che potevano ricevere i tronchi direttamente dal fiume. Questa collocazione rendeva

⁽¹⁶⁷⁾ M. AGNOLETTI, *Gestione del bosco*, cit., p. 90.

⁽¹⁶⁸⁾ Dati rielaborati dall'autore sulla base dello studio di G. FRANZELIN, *Descrizione storico economica*, cit.

indispensabile il trasporto dei tronchi alle segherie con i carri o con le slitte, dopo aver effettuato l'esbosco. Questo schema era forse più efficace quando le esigenze della segazione non erano tanto per il commercio ma per gli usi interni. Segare dentro il paese era funzionale per fornire materiale da utilizzare immediatamente, mentre l'esportazione fuori dalla valle avrebbe tratto maggior giovamento dalla concentrazione della produzione in luoghi al di fuori dal paese. Con la costruzione della strada per Ora le cose non cambiarono granché e le segherie continuarono a concentrarsi a Predazzo, Tesero e Castello; a quel punto esisteva però una buona strada che riduceva gli svantaggi di questa dislocazione.

Un altro aspetto riguarda le caratteristiche costruttive delle segherie. Sebbene dal punto di vista tecnico l'influenza veneziana ebbe il suo peso, non vi erano in Trentino le famose segherie che radunavano sotto un solo tetto molti impianti, con la tipica disposizione a cavallo della roggia ⁽¹⁶⁹⁾: questo tipo di impianto veniva usato nell'800 dai commercianti veneti. Il modello di sega veneziana esistente permetteva invece una disposizione laterale alla roggia, magari con una serie di impianti posti uno di seguito all'altro, sicuramente non la più razionale per grosse quantità di legname da segare.

Se Predazzo rappresenta la località più importante del Trentino per la segazione del legname, è però utile prendere in considerazione anche centri meno importanti e segherie singole. A questo proposito è piuttosto interessante la documentazione relativa alla costruzione, nel 1862, della segheria nel comune di Pinè ⁽¹⁷⁰⁾, sul rio Fregasoga, e alla sua ricostruzione nel 1884 ⁽¹⁷¹⁾ dopo l'alluvione del 1882. La segheria era stata realizzata in prossimità delle selve e della strada comunale, quindi in buona posizione per le esigenze del comune. Per la costruzione della «rassica» ci si preoccupava principalmente della realizzazione della presa d'acqua, che doveva assicurare «la possibile maggior quantità d'acqua perennemente». Per fare questo si provvedeva a sbarrare il torrente Fregasoga con un «graticolone», ovvero una serra. Da qui partiva la canaletta che correva lungo la strada e poi deviava verso la sega, posta qualche metro sopra la vecchia sega comunale. Ai documenti è allegato un progetto con planimetria della sega e della zona adiacente, in cui appare anche un'altra segheria. Dal materiale a disposizione appare quindi chiara la compresenza dei tre elementi necessari per la costruzione dell'impianto: l'acqua, il bosco, la strada. L'approvvigionamento continuo dell'acqua era la prima preoccupazione, a cui si dedicava la massima cura.

A seguito dell'alluvione del 1882 la valle del torrente Fregasoga venne inondata e la sega distrutta. Osservando l'alveo del torrente nella mappa allegata al progetto per la ricostruzione del 1884, si vede come questo sia molto più ampio del precedente e come siano presenti diverse altre segherie costruite probabilmente dopo il 1862. La nuova sega venne spostata più a monte per proteggerla da successive inondazioni (vedi Fig. 35); come nel caso precedente, si osserva però che la posizione delle segherie non segue uno schema organizzativo generale, ma risponde alle esigenze dei singoli. Quindi, buona cura della parte edificale e poca per la pianificazione; ci si preoccupava invece di non sottrarre l'acqua agli impianti posti sullo stesso corso d'acqua.

Le vicende legate alla costruzione della sega e del mulino sul torrente Lovernatico a

⁽¹⁶⁹⁾ M. AGNOLETTI, *Gestione del bosco e segazione del legname nell'alta valle del Piave*, cit.

⁽¹⁷⁰⁾ AST, Capitanato Distrettuale, B. 172, pos. 1022.

⁽¹⁷¹⁾ AST, Capitanato Distrettuale, B. 172, pos. 1022, n. 585, 866, 907, 484.

Sporminore, nel 1883, ci danno una buona dimostrazione di questo ultimo aspetto ⁽¹⁷²⁾. Il progetto richiedeva un'analisi assai dettagliata del territorio, dovendosi costruire in serie due edifici che impiegavano la stessa acqua (Fig. 36). Si trattava di un caso frequentissimo, dovuto al fatto che il corso d'acqua prescelto era quello che offriva le caratteristiche migliori per le esigenze delle comunità, quali la vicinanza e la portata idrica. Le sezioni trasversali e longitudinali del progetto mettono in luce l'importanza data alle quote relative delle sezioni del torrente e alla posizione degli edifici. La segheria era più a valle, dove poteva probabilmente disporre di un salto d'acqua superiore. La sezione trasversale mette anche in luce i danni del 1882, cioè una frana sul lato sinistro del torrente che ha probabilmente ridotto la larghezza dell'alveo. L'attenzione maggiore del progetto e del contratto ad esso allegato, è posta nella realizzazione dei canali di alimentazione che devono somministrare quantità d'acqua sufficienti al funzionamento di entrambi gli opifici. La costruzione di più opifici sullo stesso corso d'acqua era una cosa normale: per la val di Cembra, Gorfer descrive la presenza di almeno 20 opifici fra mulini, segherie e fucine, posti sul rio dei Molini ⁽¹⁷³⁾. Osservando la distribuzione delle segherie nei vari comprensori, si possono trovare casi con dieci impianti sullo stesso torrente. Se ne troverebbero di più se si prendessero in considerazione anche quelli disposti lungo le rogge che traversavano paesi come Predazzo. In casi del genere, trattandosi di canali artificiali costruiti appositamente, si potevano alimentare decine e decine di opifici diversi.

La tecnica di segagione e gli assortimenti prodotti in valle

Un documento del 1903, relativo alla contabilità della segheria comunale di Cerin nel comune di Tesero, permette di valutare le quantità segate, gli assortimenti, le voci della contabilità tenute in considerazione e il tipo di proprietà di una segheria idraulica ⁽¹⁷⁴⁾. In quell'anno nella segheria venne lavorato un volume quasi doppio di abete rispetto al larice, ma il prezzo di segagione applicato a quest'ultimo veniva aumentato di un terzo per la maggiore difficoltà dell'operazione e usura della lama che la segagione di questa specie comportava. Sebbene le quantità e i prezzi dei segati indicati nella contabilità diano un'idea abbastanza precisa del valore del legname prodotto, si deve considerare che il procedimento di taglio utilizzato dal segantino per ottenere le tavole dal tronco era un elemento fondamentale nell'economia della segagione. Dalla perizia con cui veniva svolta questa operazione dipendeva non solo la resa di segagione ⁽¹⁷⁵⁾, ma anche il valore dei segati ottenuti. In alcune prove di segagione realizzate con anziani segantini fassani e fiemmazzi, che hanno lavorato negli anni '20-'30, si è osservato che dopo avere fissato il tronco sul carro, il segantino ha prima tolto i due sciaveri opposti laterali e poi ha iniziato la segagione delle tavole. In altri casi i due sciaveri segati formano fra loro un angolo di 90°, dopodiché il tronco veniva appoggiato con i due lati piani, uno sulla sponda del carro e uno sul fondo. In linea generale, nelle vene-

⁽¹⁷²⁾ AST, Capitanato Distrettuale, B. 180, pos. 845.

⁽¹⁷³⁾ G. GORFER, *Le macchine ad acqua del rio dei Molini*, cit.

⁽¹⁷⁴⁾ Archivio Comunale di Tesero, fascicolo «Sega comunale di Cerin».

⁽¹⁷⁵⁾ Per resa di segagione si intende il volume del segato rispetto al volume tondo del tronco di partenza. In media si aggirava sul 70%, mentre il 30% andava in segatura, sciaveri e refili.

ziane monolama di Fiemme e Fassa, sia nell'800 che nei primi decenni del '900, le fasi sembra fossero le seguenti: con la prima passata si eliminavano gli sciaveri (scorzi), cioè quelle strette tavole a sezione semicircolare risultanti dalla prima passata della lama lungo il tronco, che erano scartate assieme alle sottopelli prodotte dalla seconda passata. Procedendo dal bordo verso il centro si segavano tavole progressivamente più grosse, che potevano avere vari spessori a seconda del diametro del tronco e della destinazione del legname ⁽¹⁷⁶⁾. Secondo alcuni, il legname per falegnameria era quello di spessore fra 40 e 80 mm, maggiore di quello per costruzioni dato che si prestava meglio a successive lavorazioni. Dopo questa fase le tavole venivano refile, cioè si riquadravano i bordi: per fare ciò si disponevano in pacchi una sull'altra sul carro e, con una sola passata, si tagliava via il bordo. Per la produzione di tavole di buona qualità si cercava di evitare la zona centrale del tronco, chiamata anche *cuore* ⁽¹⁷⁷⁾. Questa zona presentava più facilmente difetti quali le fessurazioni, che peggioravano la qualità tecnologica della tavola così ricavata, diminuendone il valore. Con la stagionatura e il conseguente ritiro del legno, le assi contenenti il midollo inevitabilmente si fessuravano, e, di conseguenza, si deprezzavano. Perciò, per tronchi di grandi dimensioni, si usava talvolta dividere il tronco in quattro spicchi e segare, ricavando tavole secondo la direzione dei raggi midollari, dal centro verso la circonferenza (segagione sul quarto). Le tavole segate radialmente non si deformavano con la stagionatura ed erano le migliori.

Oltre alle misure degli assortimenti, nelle scritture contabili della segheria di Cerin si ritrovano le qualifiche del legname tondo che arrivava in segheria e le misure degli assortimenti prodotti nelle segherie di Fiemme nei primi decenni del 1900 ⁽¹⁷⁸⁾. È opportuno riportarle per esteso.

Legname tondo

a - Borre. Si dividono in:

- tondoni (4 m di lunghezza e più di 18 cm di diametro a metà tronco)
- sottomisure (lunghezza 4 m, diametro dai 18 ai 12 cm)

b - Antenne o longari (da 7 a 16 m di lunghezza, diametro da 8 a 18 cm circa)

c - Antennelle. Si dividono in:

- remi e catene (lunghi da 5 a 8 m, diametro inferiore a cm 8)
- paline e palletti.

Travi

a - Travi squadrate uso Trieste ⁽¹⁷⁹⁾. Lunghezza da 4 fino a 12-16 m. Sezioni da 9x11 cm a 26x29 cm

⁽¹⁷⁶⁾ Intervista ad A. Pichler.

⁽¹⁷⁷⁾ F.C. MEGUSCHER, cit., p. 48.

⁽¹⁷⁸⁾ S. CORRADINI, cit., p. 24.

⁽¹⁷⁹⁾ I travi uso Trieste erano squadrate su due lati paralleli per tutta la lunghezza e su altri due, secondo la conicità, almeno fino a metà con smussi. Corradini dice che questo assortimento è poco usato e si fa su ordinazione. È importante rilevare che nel lavoro di Guernieri non appare riportato, quindi si tratterebbe di un assortimento entrato nell'uso commerciale solo successivamente.



Fig. 35 - Posizione della nuova segheria del comune di Lona-Lases nel 1884. Si nota il nuovo alveo del torrente Fregasoga che ha inondato la zona dove si trovavano due segherie, in seguito all'alluvione del 1882.

- b - Travi segati o squadrati a due piani paralleli. Lunghezza da 3 m fino a 7-8. Sezioni da 14 a 24 cm
- c - Travi segati a spigolo commerciale, a sezione rettangolare o quadrata, con spigoli smussati. Lunghezza da 2 m fino a 14-16, spessori da 16x18 a 40x45 cm
- d - Travi segati a 3/4 morello. Tre spigoli vivi e il quarto smussato fino a 3/4 di lunghezza
- e - Travi segati a spigolo vivo
- f - Smezzole. Travi segati a metà. Lunghezza da 4 a 6-8 m, spessore da 8x16 a 10x20 cm o più.

Murali

Detti anche conventini o quadri. Le lunghezze variano da 3 a 6 m, ma anche da 80 cm fino a 7-8 m. Spessori da 5x5 a 10x10 cm. Con spessori da 10x12 a 12x16 cm si chiamavano anche muraloni, canteri o travetti.

Listelli

Detti anche cantinelle. Lunghezze da 1 a 6 m, spessori da 2x3 a 3 1/2 x 7 cm. Quelli con spessore fra 3x6 a 6x12 cm si chiamavano anche mezzi murali.

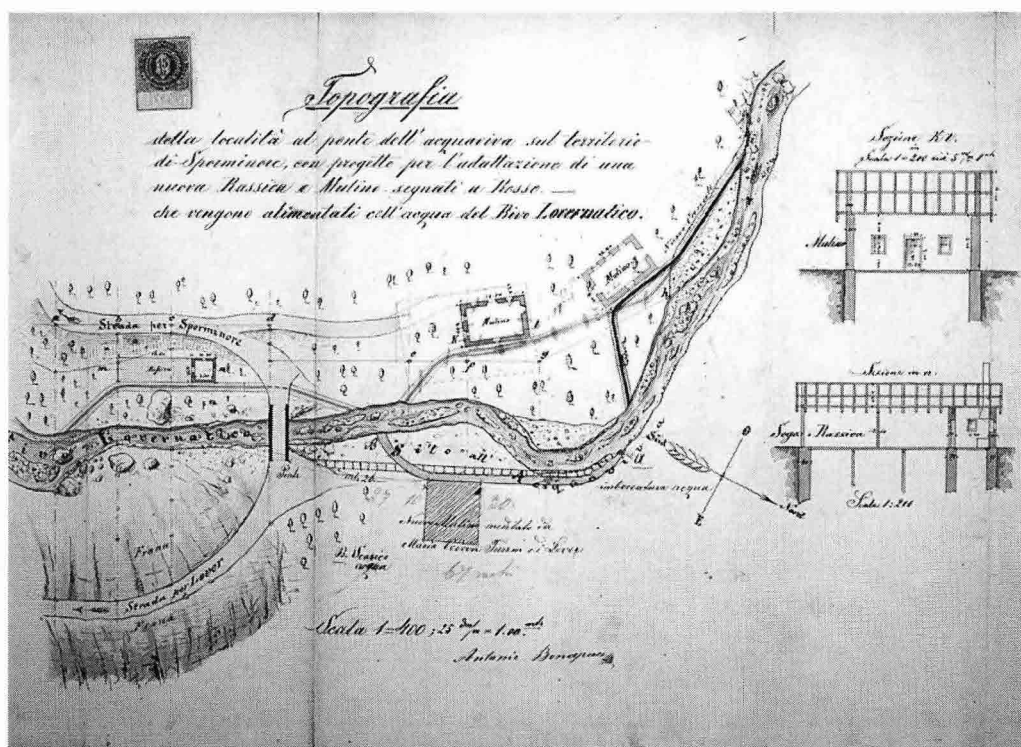


Fig. 36 - Progetto per la costruzione di una segheria e di un mulino sul torrente Lovernatico, anno 1883.

Filetti

Lunghezze da 1 a 5 m, spessori variabili da 8x20 a 12x20, da 10x25 a 12x25, da 10x30 a 15x30 cm.

Tavolame

Le tavole erano di 4 m di lunghezza, ma erano comuni anche quelle da 4 a 6 m. Alla metà degli anni '20 entrò in vigore la misura di 4,50 m per la fabbricazione di serramenti, con spessori di 50 mm. Tavole lunghe 2,80 m e spesse 53 mm venivano inoltre utilizzate per i fondali dei treni merci; esse erano prodotte da tronchi di larice soprattutto nelle segherie della val di Sole. Si potevano anche avere assi con spessori di pochi millimetri, come quelle prodotte per fare imballaggi ⁽¹⁸⁰⁾. Gli spessori più comuni erano i seguenti:

⁽¹⁸⁰⁾ Si trattava di una produzione tipica a Molveno, con spessori, e anche di alcune segherie di Grigno in Valsugana. Vedi *Inventario delle segherie del Trentino*, 1991, scheda n.108.

SPESSORE MM	LARGHEZZA CM
11	8
15	13
20	16
25	21
30	21
35	26
40	26
50	28
80	28

Per i primi decenni del secolo Boninsegna conferma l'uso del termine *asòti* per le assi di spessore generalmente superiore ai 40-50 mm, mentre le assi di penultimo taglio vengono chiamate *sotepèl*, che sono quelle che non venivano più refilate data la curvatura dei bordi. Altri prodotti di scarto erano le schegge, le teste dei tronchi, gli sciaveri (il primo e l'ultimo taglio) e la segatura che venivano tutti usati come combustibile ⁽¹⁸¹⁾.

⁽¹⁸¹⁾ A. BONINSEGNA, cit.

CAPITOLO TERZO

L'INDUSTRIA DI SEGAGIONE DOPO IL PRIMO CONFLITTO MONDIALE

L'esito del primo conflitto mondiale ebbe conseguenze drammatiche su tutti gli aspetti della vita sociale ed economica del Trentino e delle regioni nord-orientali dell'Impero austro-ungarico, il cui crollo, unito alla nascita di stati nazionali, cambiò completamente il quadro politico di riferimento. Gli effetti economici di questi cambiamenti non tardarono a farsi sentire. Per contro, l'Italia, acquisite le cosiddette «Nuove Province», fece ben presto sentire la sua influenza. Il Trentino venne di colpo a trovarsi coinvolto direttamente nella situazione politica ed economica italiana con conseguenze anche sull'industria del legno. Per capire i cambiamenti dovuti alla guerra è necessario considerare le caratteristiche e l'andamento della produzione di legname in Trentino. Ciò per chiarire la sua crescente importanza, sia in ambito provinciale, sia nell'ambito delle necessità di legname italiane, fenomeno alla base del fortissimo aumento del numero delle segherie che avvenne in quegli anni.

I primi dati dettagliati sulla produzione di legname e sulle caratteristiche dei boschi del Trentino vengono pubblicati nel 1892 in vari numeri del Bollettino Provinciale per l'Agricoltura. Confrontando questo materiale documentario con quello relativo al 1915 e al periodo successivo alla prima guerra mondiale, è possibile farsi un'idea delle principali tendenze in atto in questo periodo cruciale per la storia dell'industria del legname.

DISTRETTI	ESTENSIONE FORESTE (HA)	PRODUZIONE TOTALE (M ³)	M ³ /HA	INTERNO M ³	ESPORT. M ³
Tione	54534	91700	1,7	54789	36911
Trento	49220	126318	2,6	108291	17626
Cles	44060	125721	2,8	91896	33825
Rovereto	41539	103758	2,5	69538	34220
Cavalese	36497	72292	2,0	34078	38214
Borgo	34503	76148	2,2	44369	31779
Riva	23102	24378	1,05	19682	4696
Primiero	18839	45414	2,4	25870	19544
Totali	302296	665729	2,15 media	448913	216816

Fig. 37 - Estensione forestale, produzione totale, produzione ad ettaro, consumi interni ed esportazione nel 1892 in Trentino ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Dati rielaborati dalla Statistica agricola-forestale, cit. 1892. Per quanto riguarda le dizioni dei distretti, per il confronto con gli attuali comprensori forestali, bisogna tener presente che Tione è l'equivalente delle Giudicarie; Trento è l'attuale valle dell'Adige, che comprendeva anche Pèrgine, ora Alta Val-

La situazione del periodo, come si deduce dalla Fig. 37, vede le maggiori estensioni dei boschi localizzate nelle Giudicarie, seguite dal distretto di Trento. Bisogna comunque tenere presente la composizione dei distretti forestali del tempo che si trova specificata in nota. Dai dati a disposizione si nota subito che, in diversi casi, la graduatoria relativa all'estensione dei boschi nei vari distretti non è uguale a quella relativa alla produzione. Essa appare infatti maggiore in distretti con estensioni di boschi ridotte rispetto ad altri con superfici maggiori. Questa discrepanza può essere dovuta al peso molto forte dei consumi interni; infatti le zone di maggiore produzione sono anche quelle dove maggiore è la densità della popolazione ⁽²⁾. Le utilizzazioni troppo intense riducevano il tasso di accrescimento del bosco, per cui zone con superfici boscate simili potevano produrre quantità diverse. Le considerazioni in merito alla densità della popolazione si riflettono abbastanza bene nella graduatoria dei consumi interni, che vedono in testa Trento, seguito dalla val di Non, Vallagarina e Giudicarie. Esse devono però tenere conto anche della presenza dell'industria, forte consumatrice di combustibile, soprattutto nelle zone di Trento e Rovereto.

Un'importante differenziazione da fare è quella riguardante la produzione di legna da ardere e legname da opera. Nei periodi precedenti, la prima è sempre stata la più importante, ma la seconda è andata via via crescendo e questa tendenza si accelera con la fine dell'800. I dati del 1910 mostrano una prevalenza della produzione di legna da ardere (53%) rispetto a quella da costruzione (47%); questo non solo per soddisfare i bisogni della popolazione, ma anche quelli dell'industria. La legna utilizzabile proveniva dai cedui semplici (48%), dai cedui composti (10%), dall'alto fusto di latifoglie (7%) e dai boschi di conifere (35%). Come si vedrà, il legname da costruzione proveniente dalle conifere era in continuo aumento rispetto agli altri, ma i cimali e la ramaglia ottenuti dal taglio si utilizzavano sempre come legna da ardere ⁽³⁾. I cedui semplici venivano utilizzati soprattutto per produrre combustibile (97%), mentre invece dai cedui composti proveniva sia legname da opera (41%) che legna ⁽⁴⁾.

Dagli anni Trenta in poi la produzione di legname da costruzione prese decisamente il sopravvento: un andamento che, a parte il periodo della seconda guerra mondiale, venne ulteriormente rafforzato dalla gravissima crisi che investì tutta la produzione di legna da ardere e carbone in Italia negli anni '50.

Come si vede dai dati in Fig. 37, relativamente alla proporzione fra consumi interni ed esportazione, i distretti trentini possono essere suddivisi in due gruppi:

sugana; Cles è l'attuale val di Non, che comprendeva la val di Sole; Rovereto è l'attuale Vallagarina; Cavalese è l'attuale val di Fiemme che comprendeva anche quella di Fassa; Borgo Valsugana è l'attuale Bassa Valsugana e Tesino; Riva è l'attuale Alto Garda e Ledro; Primiero è rimasto tale.

⁽²⁾ Confronto operato con i dati della Carta forestale del Trentino degli anni '70, che ovviamente riporta una situazione dei boschi diversa rispetto al 1892.

Regione Trentino Alto Adige, CCIAA, Provincia Autonoma di Trento, Carta forestale del Trentino, Trento, 1967-1977.

⁽³⁾ A. SERPIERI, A. VITALE, *I boschi e gli ordinamenti forestali nelle nuove province*, Firenze, 1920. I dati si riferiscono al legname utilizzabile calcolato dalle statistiche austriache, mentre i dati sul legname effettivamente utilizzato nel 1910 non permettono questa suddivisione. La legna da ardere proveniente dall'alto fusto, indicata dagli autori, comprende conifere e latifoglie; la separazione che si è effettuata delle due quote è calcolata sulla base della estensione dei boschi delle due qualità, ammettendo che ciascuna partecipi in modo proporzionale.

⁽⁴⁾ A. SERPIERI, A. VITALE, cit., p. 15.

- prevalentemente consumatori con esportazione inferiore a un terzo della produzione totale (Vallagarina 32%, Non 26%, Garda 19%, Trento 13%);
- consumatori ed esportatori con esportazione superiore al 40% (Fiemme 52%, Primiero 43%, Valsugana 41%, Giudicarie 40%).

Situazione diversa è quella che riguarda invece le quantità e il valore del legname esportato, illustrate nella Fig. 38. Nel primo caso quello che conta sono le capacità produttive in relazione alle esigenze interne, mentre nel secondo è importante anche il valore del legname. Come quantità esportate primeggiano la val di Fiemme e le Giudicarie, a conferma della posizione prevalente rivestita da queste zone fin dal Medioevo. Potrebbe stupire la posizione della Vallagarina, ma bisogna ricordare il ruolo giocato dalle foreste di conifere di Folgaria e il fatto che, come appare già dal XII e XIII secolo, il roveretano esportava grandi quantità di legna da ardere verso Verona. Disaggregando i dati si osservano elementi interessanti: la val di Non, ad esempio, deve la sua esportazione soprattutto alla produzione della val di Sole, che da sola esportava quasi tre volte il quantitativo dei distretti di Cles e Fondo. La produzione di Fondo e Cles, che insieme hanno più o meno la stessa superficie bosco di Malè, viene quasi tutta consumata internamente, e l'esportazione riguarda appena il 14%, mentre invece quella della val di Sole è del 40%. Lo stesso discorso vale per il distretto di Riva, dove Arco e Riva non esportano legname, anzi devono colmare un deficit produttivo con il legname di Ledro, che a sua volta ha tanti boschi quanto gli altri due assieme, ed esporta il 52% della sua produzione.

DISTRETTI	M ³ ESPORTATI	FIORINI	FIORINI/M ³
Fiemme	38214	114642	3
Giudicarie	36911	91367	2,47
Vallagarina	34220	102660	3,00
Non	33825	85563	2,52
Valsugana	31779	87710	2,76
Primiero	25870	51375	2,62
Trento	17626	47380	2,68
Riva	4696	15544	3,31

Fig. 38 - M³ esportati, valore del legname esportato riferito al valore medio del legname in bosco, valore di un metro cubo per distretto nel 1892 in Trentino ⁽⁵⁾.

Il valore totale del legname esportato, oltre ad individuare le zone che realizzavano i maggiori guadagni, ci dà un'idea del differente valore del legname in bosco. Questo era dato dalla specie legnosa, conifere o latifoglie, dalle qualità tecnologiche del legname, che non in tutti i luoghi era la stessa, e dalle caratteristiche del territorio. Generalmente, dove prevalevano i soprassuoli di abete rosso e larice, c'era una maggiore esportazione e un maggior valore del legname. Le differenze nei prezzi al m³, oltre alla qualità, sono però dovute anche ai costi di abbattimento ed esbosco che potevano variare molto a seconda della posizione dei boschi rispetto al mercato.

⁽⁵⁾ Dati rielaborati dalla Statistica agricola-forestale, cit., 1892

DISTRETTI	1892	1915	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
Trento	126318	129981	63221	51283	37508	32983	35716	20219	21920	18000	20340
Non	125721	123088	73190	86172	89734	102606	101627	81979	78071	96859	88703
Rovereto	103758	99581	41710	66665	73083	73083	69931	61595	59423	32705	32070
Tione	91700	104114	54018	83576	83576	84713	66714	77076	52670	57300	56305
Valsugana	76148	73833	25826	44438	40490	38277	30574	35250	15236	29395	30495
Fiemme	72292	82862	68950	50174	52075	68959	71072	98470	54816	52832	61088
Primiero	45414	45826	31684	47803	71167	54000	51890	106125	44745	36142	37042
Riva	24378	33626	26126	21664	34686	31811	46632	43289	35015	27223	41887
Totali	665729	692911	384815	451775	520964	520475	501584	555390	381496	365226	380930

Fig. 39 - Produzione di legname in Trentino fra il 1892 e il 1929; valori in m³ ⁽⁶⁾.

Il confronto fra i dati del 1892 e quelli del 1915 mostra un aumento della produzione del 4%. Tale evento potrebbe essere addebitato a fattori interni od esterni, come l'aumento della popolazione di circa 30.000 unità o le crescenti richieste di legname provenienti dall'Italia. Molto probabilmente la ragione di questo aumento fu proprio l'esportazione, piuttosto che l'aumento dei consumi interni. Uno sguardo alla composizione delle esportazioni e dei consumi interni di legname mostra infatti che, seppure in presenza di un aumento produttivo di 27.000 m³, fra il 1892 e il 1915 c'è stata una leggera diminuzione della produzione per uso interno e una crescita delle esportazioni di 30.697 m³. Questo fa pensare che tutto l'incremento di produzione sia stato assorbito dall'esportazione.

DISTRETTI	1892	1915	1929
Trento	108691	116395	13723
Non	91896	84057	53388
Vallagarina	69538	63503	20100
Giudicarie	54789	54351	18735
Valsugana	44369	45754	11734
Fiemme	34078	35538	21274
Primiero	25870	20192	13931
Riva	19682	25608	12294
Totale	448913	445398	165179

Fig. 40 - Quota della produzione per uso interno in m³ in Trentino.

In effetti il Trentino aveva ormai raggiunto un ruolo importante come fornitore di legname all'Italia. Nel 1915 le sue esportazioni costituivano circa 1/8 di tutto il legname

⁽⁶⁾ 1892: Statistica agricolo-forestale, cit.

1915: C. BATTISTI, *Il Trentino*, cit. 1915.

1921-29: Consiglio Provinciale dell'Economia, *Aspetti dell'economia del Trentino*, Trento, 1931. Per quanto riguarda quest'ultima fonte si sono riportate le medie del periodo, dato che sono disponibili tutte le annate dal 1921 al 1929. I distretti sono stati considerati accorpatisi come nel 1892, cioè Cavalese con Fassa, Cles con Malè, Trento con Pèrgine.

importato dall'Austria ⁽⁷⁾, la quale a sua volta raddoppiò la sua esportazione in Italia fra il 1900 e il 1913. Come si osserva dai dati relativi agli anni Venti, che si sono indicati per confronto, gli eventi successivi alla guerra mondiale giocarono un ruolo nettamente sfavorevole all'industria del legname trentina. Effettivamente la guerra aveva segnato un reale sconvolgimento di tutto il mercato del legno, con effetti notevoli sia sui boschi che sull'industria.

DISTRETTI	1892	1915	1929
Trento	17626	13586	13928
Non	33825	39031	23373
Vallagarina	34220	36078	11970
Giudicarie	36911	49763	22565
Valsugana	31779	28079	11536
Fiemme	38214	43324	40363
Primiero	19544	25634	38238
Garda	4696	8018	29693
Totale	216816	247513	191666

Fig. 41 - Esportazioni di legname in m³.

Gli effetti della guerra sul commercio del legname

Gli effetti del primo conflitto mondiale ebbero varie ripercussioni negative su tutta l'industria del legno trentina. A livello produttivo vi fu un crollo di circa il 36%, ma, a fronte di una riduzione dell'esportazione di circa il 22%, il vero crollo investì le utilizzazioni interne che subirono un calo del 62%. I motivi della crisi sono diversi e devono essere collegati alla situazione trentina, a quella italiana e al mercato estero. Gli anni della guerra avevano ridotto fortemente l'attività manifatturiera con una contrazione della produzione di tutto il settore agricolo ⁽⁸⁾. La superficie devastata ricopriva un terzo del paese e la superficie agraria coltivata si era ridotta fortemente. Durante la guerra, soprattutto per esigenze militari, e nell'immediato dopoguerra, vi era stato certamente un eccessivo sfruttamento del bosco, che era stato utilizzato al di sopra delle proprie capacità produttive. Molti boschi inoltre erano stati danneggiati dalle operazioni belliche, dalle trincee, dai cannoneggiamenti, dagli incendi. La produzione legnosa, nel 1919, raggiunse i 715.000 m³ e l'anno successivo fu ancora superiore, eccedendo di gran lunga la capacità di crescita del bosco e intaccandone la provvigione in modo pesante ⁽⁹⁾. L'impennata della produzione era stata motivata soprattutto dalle esigenze interne, che si erano spinte oltre ogni precedente limite a causa della situazione bellica e post-bellica.

⁽⁷⁾ G. SEGALA, *I Boschi del Trentino*, in: «L'Alpe», n. 9, 1916, p. 500.

⁽⁸⁾ A. LEONARDI, *Problemi ed orientamenti*, cit., p. 63.

⁽⁹⁾ Il dato sembra essere sostanzialmente simile sia su: Il Legno, n. 4, 1926, p. 301, che su: Consiglio Provinciale dell'Economia, *Aspetti della Economia*, cit., p. 55.

Il fatto nuovo di questo periodo è che il Trentino entra a far parte del mercato italiano, con tutte le conseguenze che questo comporta. Fino dalla seconda metà dell'800, il problema del legname aveva assunto una fisionomia abbastanza definita per il nostro paese. L'Italia era un forte consumatore, ma non riusciva a produrre tutto il legno di cui aveva bisogno. Prima della guerra, a fronte di un consumo di legname tondo di circa 3.200.000 m³, solo 500.000 m³ erano prodotti in Italia ⁽¹⁰⁾, mentre dall'Impero austro-ungarico proveniva l'80% dell'importazione. Dal 1895 al 1913, l'Impero aveva notevolmente incrementato la sua esportazione nel nostro Paese, passando da circa 330.000 a 1.050.000 tonnellate ⁽¹¹⁾: di queste 3/4 arrivavano per ferrovia e il rimanente via mare. In totale si trattava circa di 2.863.000 m³ di legname, dei quali la grande maggioranza (più dell'80%) era legname segato ⁽¹²⁾. Le principali zone di provenienza erano quelle più vicine ai nostri confini: la Carinzia, il Tirolo e il Vorarlberg, la Carniola, la Croazia, la Slavonia, la Stiria e la Bosnia. Fra queste, tutta l'esportazione della Carniola era diretta in Italia, mentre Carinzia e Stiria esportavano solo un terzo nel nostro paese ⁽¹³⁾. L'incorporazione del Trentino e delle nuove province nei confini nazionali non cambiò di molto la situazione, dato che queste regioni potevano apportare soltanto 500.000 m³. Certo, questo aumento significava raddoppiare la produzione nazionale e portarla a circa 1.000.000 di m³ ma, malgrado ciò, non si poteva soddisfare che un terzo delle necessità interne.

La guerra e le sue conseguenze avevano però cambiato un altro importante aspetto del commercio del legname, che è necessario considerare per capire gli eventi successivi al 1918. Data la scarsità della produzione interna, fin da prima della guerra moltissime imprese italiane lavoravano all'estero, comprando legname o addirittura lavorandolo in loco, per poi importarlo in Italia. Gran parte dell'importazione di legname da Austria e Jugoslavia era nelle mani di italiani e il valore del nostro patrimonio industriale in Austria-Ungheria era valutato oltre 200.000.000 di lire anteguerra ⁽¹⁴⁾. Prima della guerra erano stati installati molti impianti industriali moderni a Rovereto, Mezzolombardo, Bolzano, Bressanone, Brunico, Vipiteno, in val Pusteria e in altre località vicino al Brennero e anche in Austria. Fra tutti l'impresa Feltrinelli era quella che aveva creato l'organizzazione commerciale più vasta e che realizzava gli affari più importanti. Basti pensare all'acquisto, per 18 milioni di corone, di grandi estensioni di boschi in Ungheria e Romania, da sfruttare in 25 anni ⁽¹⁵⁾.

I commercianti italiani acquistavano in blocco la produzione direttamente dai proprietari di boschi austriaci, e questo causava il risentimento degli industriali del legno locali. Infatti, quasi tutte le operazioni relative al taglio, trasporto, segazione, stagionatura, assortimentazione del legname erano subordinate al capitale, alla direzione e in

⁽¹⁰⁾ P. CARLONI, «La produzione il consumo e il commercio dei prodotti forestali», in: *L'Italia Forestale*, Firenze, 1926.

⁽¹¹⁾ A. SERPIERI, G. SEGALA, *Il legno greggio*, Roma, 1917, pp. 40-54.

⁽¹²⁾ A. SERPIERI, G. SEGALA, *La guerra e la crisi del legname in Italia*, in: «L'Alpe», n. 10-11-12, 1915, p. 334.

⁽¹³⁾ G. SEGALA, *Le provenienze del legname importato dall'Austria in Italia*, in: «L'Alpe», n. 3, 1915.

⁽¹⁴⁾ A. SERPIERI, *Per l'approvvigionamento del legname nel dopoguerra*, Regio Istituto Superiore Forestale Nazionale, Firenze, 1919, p. 14.

⁽¹⁵⁾ G. SEGALA, cit., 915, p. 119.

buona parte alla mano d'opera italiana. Per questo motivo, fino dal 1902, erano state fatte pressioni da parte degli industriali austriaci, presso il Ministero dell'agricoltura di Vienna, per scalzare il predominio italiano. I proprietari dei boschi si erano però sempre rifiutati di accettare queste proposte, temendo di perdere i loro migliori clienti ⁽¹⁶⁾. L'unica cosa che avevano potuto ottenere era stato l'innalzamento, nel 1912, delle tariffe di trasporto dei tronchi tondi per ferrovia, per limitare la crescita dell'industria di segagione in Italia e Germania, a scapito di quella austriaca ⁽¹⁷⁾. Con la fine della guerra però le cose cambiarono: infatti, già da tempo, la stampa locale sosteneva la necessità di mantenere completamente in mano austriaca la produzione e l'esportazione del legname, avvertendo che l'Italia avrebbe dovuto adeguarsi ai prezzi imposti dai produttori locali ⁽¹⁸⁾. Le ditte italiane trovarono quindi sempre maggiori difficoltà ad operare in Austria, con un conseguente doppio grave danno per la nostra economia. Non solo infatti il commercio passò gradualmente nelle mani di imprese austriache, ma dato che quelle italiane lavoravano con manodopera italiana, si persero anche posti di lavoro. Sembra importante seguire nel dettaglio gli eventi di questi anni, che segneranno, in pratica, il destino dell'industria del legno trentina e italiana.

Le difficoltà economiche in cui si dibatteva l'Austria nel dopoguerra si ripercossero fortemente sull'industria del legname. La forte svalutazione della corona e i problemi generali indussero il Governo austriaco ad adottare provvedimenti importanti, che consistettero nel monopolizzare l'esportazione del legname, che era una delle principali risorse della nazione. A Vienna venne creata la *Holzausfuhrstelle*, col compito di stabilire i prezzi in relazione al cambio della corona e al mercato estero. A questi prezzi dovevano adeguarsi tutti i produttori, che venivano pagati direttamente dal Governo, che tratteneva però una parte dei proventi. Al cessare delle ostilità, nel 1918, dopo il culmine toccato nello stesso anno, i prezzi ebbero una forte riduzione ⁽¹⁹⁾ e, nel 1919, le esportazioni austriache di legname segato e squadrato diminuirono moltissimo rispetto al 1913 (77.200 ton). Per questo motivo, e a causa della necessità di legname per la ricostruzione, in Italia furono fatti tagli intensi per approfittare anche dell'inevitabile ascesa dei prezzi che si prevedeva sarebbe seguita a questa carenza. Con la svalutazione in atto il prezzo del legname austriaco era però diventato molto competitivo, non solo con quello italiano, ma anche con quello dei paesi dell'ex Impero che da sudditi erano diventati pericolosi concorrenti, come la Cecoslovacchia e la Jugoslavia. L'esportazione austriaca in Italia, approfittando di questa favorevole congiuntura e delle crescenti richieste del nostro mercato, riprese quindi quota, raggiungendo le 247.500 tonnellate nel 1920; contemporaneamente l'Austria elevò gradualmente i prezzi del legname segato da 160 fino a 320 lire il m³. Nel 1921, forse anche causa di un ristagno nella domanda per i diminuiti bisogni della ricostruzione, ma anche nel quadro di un ribasso del prezzo del legno a livello internazionale ⁽²⁰⁾, il Governo austriaco decise improvvisamente di diminuire il beneficio per l'erario, riducendo il prezzo del legname a 200 lire

⁽¹⁶⁾ G. MICOLI, *L'importazione del legname austriaco*, in: «L'Alpe», n. 3, 1923, p. 33.

⁽¹⁷⁾ A. SERPIERI, G. SEGALA, *Il legno greggio*, cit., p. 38.

⁽¹⁸⁾ *L'importazione del legname in Italia e la Jugoslavia*, in: «L'Alpe», n. 7-8, 1918, p. 179.

⁽¹⁹⁾ A. VITALE, *La crisi di ribasso dei prezzi del legname resinoso*, in: «L'Alpe», n. 9, 1921, p. 146.

⁽²⁰⁾ Fra il 1921 e il 1922 vi fu un ribasso del prezzo del legname praticato da Svezia e Finlandia di circa il 20%. *Il Legno*, n. 18, 1926, p. 342.

e portando contemporaneamente il cambio da 12 a 18 corone ⁽²¹⁾. Questo fatto ebbe naturalmente delle immediate gravi conseguenze sulla nostra produzione: potendo vendere il legname alla frontiera al prezzo di 200 lire il m³, gli austriaci annullavano in pratica il valore di molti nostri boschi venduti «in piedi» ed estendevano le aree a macchiatico negativo, dove cioè le spese di utilizzazione superavano il valore del legname prodotto ⁽²²⁾.

Come si è detto, in conseguenza della guerra e della situazione creatasi nel mercato del legname, erano stati fatti tagli molto forti. Il miraggio dei facili guadagni dovuti alla ricostruzione post-bellica aveva fatto sì che i tagli venissero assunti anche da ditte improvvisate, poi assorbite da quelle più grandi. Il settore aveva attirato lavoratori anche da altre industrie, che divennero boscaioli, carrettieri, segantini, alimentando un'eccezionale crescita del numero degli occupati ⁽²³⁾. Il crollo dei prezzi come prima conseguenza fece sì che le grosse quantità di legname accumulate rimanessero invendute. La situazione era grave un po' dovunque: in Trentino, come in altre zone, i comuni avevano messo in vendita legname che non trovava acquirenti, e quindi le amministrazioni si trovavano senza introiti per far fronte alle esigenze dei bilanci. I comuni stessi avevano anticipato le spese di utilizzazione, senza però riuscire a vendere il legname e recuperare tali spese. Peraltro il legname andava incontro a deprezzamento per la lunga giacenza in bosco e il conseguente sviluppo di infezioni parassitarie, che non risparmiavano nemmeno i boschi ancora in piedi. In alcune zone come la val di Fiemme, il calo dei prezzi determinò anche una riduzione dei salari degli operai forestali e del prezzo dei trasporti ⁽²⁴⁾.

I commercianti italiani non rimasero naturalmente a guardare quello che stava accadendo oltre confine, anzi, avevano cominciato a reagire fin da quando la *Holzausfuhrstelle* di Vienna aveva deliberato di ribassare il prezzo di esportazione del legname segato da 270 a 200 lire. Le Camere di Commercio, i Comuni e le Associazioni di industriali e commercianti dell'Italia nord-orientale, diffusero vari memoriali per denunciare la situazione, chiedendo soprattutto l'imposizione di nuovi dazi doganali ⁽²⁵⁾. Anche la Camera di Commercio di Rovereto fece altrettanto, chiedendo, in un documento del 15/6/1922, interventi sul piano delle tariffe ferroviarie, come si è già visto, e su quello doganale. Interessante è la precisazione (al punto 2b del suddetto documento) dove si chiede di rendere possibile l'importazione di legname rotondo, che veniva ostacolata da noli ferroviari «proibitivi», sui percorsi esteri. Questo fattore privava l'industria di segagione trentina di materia prima, mentre invece il mercato veniva inondato di segati importati, a tutto vantaggio dell'industria di segagione austriaca ⁽²⁶⁾. In pratica l'Austria, attraverso un sistema di tasse di esportazione e di tariffe ferroviarie, rendeva economicamente svantaggiosa l'esportazione di legname tondo in Italia. Questo scatenava l'ulteriore ri-

⁽²¹⁾ *Il mercato del legname e l'importazione austriaca*, in: «L'Alpe», n. 7-8, 1921, p. 140.

⁽²²⁾ Con il termine di prezzo di macchiatico di un bosco si intende il valore delle piante in piedi, quale risulta dal prezzo degli assortimenti mercantili ottenibili dalle piante stesse, all'imposto cioè su strada, diminuito del costo di trasformazione.

⁽²³⁾ Ministero dell'Economia Nazionale, *Prezzi e costi di lavorazione delle piante nei boschi italiani*, Firenze, 1927, p. 106.

⁽²⁴⁾ A. VITALE, *La crisi di ribasso*, cit., p. 155.

⁽²⁵⁾ *Il mercato del legname*, cit.

⁽²⁶⁾ All'Ufficio centrale per le nuove Province, cit.

sentimento degli industriali italiani, i quali chiedevano apertamente che l'Italia facesse valere i suoi diritti di paese vincitore, riportando le condizioni del mercato alla situazione ante guerra ⁽²⁷⁾.

Da parte austriaca si era evidentemente messa in atto una politica mirata al mercato italiano, il quale d'altra parte era soggetto a forti squilibri. Era facile concludere che la soluzione ideale per la nostra industria di segagione e la nostra produzione boschiva sarebbe stata l'aumento dei dazi di importazione, come era già avvenuto nel 1887, ma in realtà la politica del governo su questo fronte era piuttosto cauta. I commercianti avevano le loro colpe, dato che in tempi migliori avevano speculato sia sull'importazione dall'estero, che era nelle loro mani, sia nei confronti dei proprietari dei boschi italiani. Ora chiedevano dazi elevati sul segato e l'esenzione del legname tondo per segarlo nelle loro segherie, ormai presenti in numero fin troppo elevato. Oltre a questo, se il dazio proteggeva la produzione interna, avrebbe per reazione sfavorito le nostre esportazioni verso l'Austria. Ad ogni modo, sebbene non tutti fossero d'accordo, le pressioni degli industriali del settore vennero parzialmente accolte e nel 1921 furono fissate nuove tariffe doganali che esentavano il legname tondo e fissavano un nuovo dazio per il legname segato ⁽²⁸⁾. In realtà il dazio era assai moderato e quindi insufficiente allo scopo; oltretutto in questo modo si favoriva chi importava tondo per lavorarlo nelle proprie segherie e si sfavorivano i proprietari di boschi italiani. Come era quindi prevedibile, nonostante questa protezione a favore dell'industria di segagione, il legname proveniente dall'estero, specialmente quello austriaco, rimaneva più conveniente.

Negli anni successivi il problema dei rapporti con l'Austria fu oggetto di diverse decisioni governative, che riguardarono anche il legname, con l'applicazione delle clausole di nazione più favorita, reciprocamente adottate ⁽²⁹⁾. Gran parte della battaglia veniva giocata sui noli ferroviari per i trasporti interni, che le nostre ferrovie non intendevano abbassare. Le questioni sul tappeto erano molte, fra le quali ancora una volta quella della rispedizione: una pratica molto comune nel commercio del legname, con la quale si rispedivano le merci senza sottoporle ad alcuna manipolazione, pagando però ugualmente una tassa di carico e scarico. L'Austria usufruì anche di una tariffa differenziata, cosa che susciterà molte proteste e pressioni volte a chiedere un'ulteriore modifica al regime dei costi di trasporto su ferrovia ⁽³⁰⁾.

Il prezzo del legname estero e quindi la sua eccessiva concorrenzialità con i nostri prodotti, veniva apparentemente considerato il problema principale, con accuse di scorrettezza alla politica dei paesi che esportavano in Italia. Riviste come «*Il Legno*» e «*l'Alpe*», riportavano con chiarezza il dibattito in corso e i problemi sul tappeto. Le polemiche erano spesso dirette e vi partecipavano in prima persona anche personalità austriache, per controbattere le tesi degli industriali italiani. Da parte di questi ultimi si tendeva ad affermare che le oscillazioni del prezzo del legname austriaco erano opera di una calcolata tendenza speculativa messa in atto dal Governo, che veniva svolta in ac-

⁽²⁷⁾ G. MICOLI, *L'importazione del legname austriaco*, cit., p. 33.

⁽²⁸⁾ A. SERPIERI, *Il nuovo regime doganale del legno*, in: «*L'Alpe*», n. 10-11, p. 169.

⁽²⁹⁾ P. CARLONI, *Recenti modifiche al regime doganale dei principali prodotti boschivi*, in: «*L'Alpe*», n. 7, 1923, p. 142.

⁽³⁰⁾ U. PIANCASTELLI, *La spesa del trasporto nell'importazione di legname*, in: «*L'Alpe*», n. 7, 1922, p. 193. Sulla questione delle tariffe ferroviarie vedi anche U. PIANCASTELLI, *Sulle nuove tariffe ferroviarie per le merci*, in: «*L'Alpe*», n. 9 e n. 11, 1922, pp. 257 e 329.

cordo con le grandi società nelle cui mani era passato il commercio del legname. In questo senso gli industriali chiesero espressamente al Governo di attuare una serie di provvedimenti che limitassero i danni di tale politica e rimettessero l'industria di segagione nazionale in condizioni di concorrenzialità. In realtà esistevano problemi strutturali, come i costi di produzione elevati e la scarsità di materia prima, che non favorivano una evoluzione positiva della nostra situazione. Oltretutto il Governo sembrava non voler intervenire in modo deciso, magari non tenendo conto che anche l'Austria aveva un disperato bisogno di venderci il suo legname. Da parte dei commercianti e degli industriali mancava peraltro la capacità di attuare e concertare scelte che tendessero a favorire la produzione dei boschi nazionali. Si sarebbe potuto infatti migliorare l'investimento tecnologico nel settore delle utilizzazioni per ridurre gli alti costi di utilizzazione, diminuire il numero degli impianti di segagione e aumentare la loro capacità produttiva, impiantando segherie moderne. Durante la guerra erano stati realizzati notevoli guadagni sfruttando il vertiginoso aumento dei prezzi del legname dovuto alle operazioni militari, ma le operazioni speculative alla lunga non potevano risultare vincenti.

Come è intuibile, gli avvenimenti descritti ebbero una notevole influenza sull'industria di segagione. Nel periodo in cui i commercianti si erano conquistati il controllo di tutta l'importazione del legname austriaco le segherie, sia quelle in Italia che quelle costruite all'estero, erano molto cresciute di numero. Subito dopo la guerra furono costruiti molti nuovi piccoli impianti, specialmente in Trentino ⁽³¹⁾, dove la crescita delle segherie era stimolata non solo dalle esigenze della ricostruzione, ma anche da intenti speculativi legati all'andamento dei prezzi. Una discreta quantità di capitali fu investita nell'impianto di segherie e nella costruzione di nuovi mezzi di comunicazione e trasporto, causando una crescita eccessiva del settore della segagione ⁽³²⁾. Secondo alcune stime, nel 1921, nella sola Venezia Tridentina, c'erano 1.265 segherie, di cui 161 erano multilame: una crescita sproporzionata, circa quattro volte superiore alle possibilità produttive della regione ⁽³³⁾. A questo sviluppo contribuirono anche i prezzi praticati per la segagione, che erano cresciuti di pari passo con i prezzi del legname. Nel 1918 le segherie private chiedevano un prezzo cinque volte maggiore di quello praticato prima della guerra per ogni metro cubo di tavolame segato. Questo aumento in parte poteva essere giustificato dall'aumento dei costi e dagli ammortamenti, ma in parte sembrava essere il prodotto di un atteggiamento speculativo ⁽³⁴⁾. Le difficoltà create dall'Austria all'esportazione di tronchi, per rimediare allo stato disastroso della sua industria di segagione, penalizzarono direttamente le nostre segherie. Esse vedevano elevarsi i costi del grezzo, mentre invece i segati importati arrivavano a prezzi proporzionalmente più bassi. Infatti il trasporto di tavole per ferrovia era molto più conveniente che non quello

⁽³¹⁾ G. MICOLI, *L'importazione del legname austriaco*, cit., p. 35.

⁽³²⁾ Ministero dell'Economia Nazionale, *Prezzi e costi di lavorazione delle piante nei boschi italiani*, cit., p. 106.

⁽³³⁾ La Venezia Tridentina era l'odierno Trentino-Alto Adige. A. VITALE, *La crisi di ribasso dei prezzi...*, cit., p. 151.

⁽³⁴⁾ *Costo della segagione*, in: «L'Alpe», n. 8, 1918, p. 175. In questo articolo, firmato a.m., viene fatto un conto dettagliato delle spese di esercizio di una sega alternativa multilame elettrica e di una sega a nastro. In entrambi i casi l'elemento che sembra fare la differenza è il calcolo delle spese di ammortamento, che, se calcolate in un anno, portano i costi di segagione a 45 lire il m³, mentre se calcolate in tre anni li portano a 30 lire.

dei tronchi, a causa della perdita di lavorazione per ridurre i tronchi in tavole in Italia, e della migliore utilizzazione dello spazio sul vagone ⁽³⁵⁾. Nonostante questo il numero delle segherie continuò a crescere per tutto il decennio successivo alla guerra.

Dato che ora il Trentino si trovava in Italia, è logico che anch'esso risentisse degli squilibri della sua nuova posizione di mercato, squilibri che diventarono sempre più evidenti con il passare del tempo. Dopo la crisi dei prezzi del 1921 e i problemi delle eccessive utilizzazioni precedenti, la produzione dei boschi trentini risalì lentamente, mentre i prezzi di macchiatico erano in continuo aumento, anche se le aree a macchiatico negativo erano ridotte. La seconda metà degli anni '20 non vide un miglioramento della situazione generale del mercato, anzi ulteriori danni si ebbero con l'entrata in vigore, l'1 ottobre 1926, della tariffa diretta Austria-Italia, in base alla quale le importazioni dall'Austria godevano di una riduzione di nolo ferroviario. Vi furono subito delle proteste da parte dei commercianti trentini in quanto, secondo loro, la nuova tariffa faceva perdere almeno 8 lire/ m³ al legname prodotto in provincia ⁽³⁶⁾. Le preoccupazioni erano comunque fondate, tanto che l'anno successivo, probabilmente a causa del ristagno delle attività edilizie e della concorrenza, i prezzi scesero e la crisi durò fino a tutto il 1929.

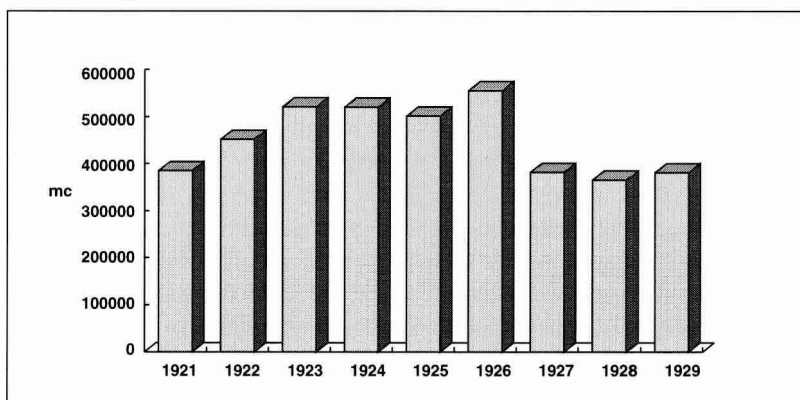


Fig. 42 - Andamento della produzione di legname in Trentino fra il 1921 e il 1929.

Per capire meglio alcuni cambiamenti verificatisi all'interno della provincia e le relazioni con le altre zone per quanto riguarda la produzione forestale vale forse la pena osservare più da vicino l'andamento dei prezzi di macchiatico nel periodo prebellico e postbellico ⁽³⁷⁾. Per quanto riguarda i rapporti fra prezzo di macchiatico e costi di utilizzazione si può analizzare l'evoluzione in tre zone distinte: val di Non, Valsugana e val di Fiemme. Considerando la media fra boschi a basso, medio e alto costo di trasformazione ⁽³⁸⁾, fatto pari a 100 il prezzo di mercato, vediamo che le differenze percentuali fra periodo pre e postbellico sono le seguenti:

⁽³⁵⁾ È da tenere presente che le tariffe in Italia andavano a peso e, fatti i conti, una spedizione di tronchi rappresentava un peso doppio. A. SERPIERI e G. SEGALA, *Il legno greggio*, cit., p. 97.

⁽³⁶⁾ D. MARINI, *Il problema del legno e la provincia di Trento*, in: «Il Legno», 1926, n. 24.

⁽³⁷⁾ I dati esposti rappresentano una elaborazione di quelli contenuti in: Ministero dell'Economia Nazionale, cit., pp. 83-109.

⁽³⁸⁾ Per costo di trasformazione si intende la somma delle spese dovute alle operazioni di utilizzazione e al trasporto.

	PRE 1915 MACCHIATICO	PRE 1915 TRASFORMAZIONE	POST 1918 MACCHIATICO	POST 1918 TRASFORMAZIONE
Fiemme	47%	53%	58%	42%
Valsugana	49%	51%	59%	41%
val di Non	54%	46%	50%	50%

Fig. 43 - Differenze fra prezzo di macchiatico e costo di trasformazione nel periodo pre e post bellico. Valori calcolati per boschi a basso, medio e alto costo di trasformazione.

Analizzando le cifre si nota che la situazione trentina godeva di una posizione migliore rispetto ad altre regioni italiane. Infatti, se prima della guerra il prezzo di macchiatico era inferiore ai costi di trasformazione, nel dopoguerra il costo di trasformazione appare diminuito in proporzione, mentre la tendenza generale italiana è opposta. Per quanto riguarda il confronto fra il prezzo di mercato, il costo di trasformazione e il prezzo di macchiatico nei due periodi considerati, abbiamo i seguenti aumenti:

	PREZZO DI MERCATO	TRASFORMAZIONE	MACCHIATICO
Fiemme	+ 480%	+ 380%	+ 600%
Valsugana	+ 520%	+ 420%	+ 620%
val di Non	+ 460%	+ 530%	+ 440%

Fig. 44 - Crescita dei prezzi di mercato, costi di trasformazione e prezzi di macchiatico rispetto al periodo precedente la guerra.

Anche in questo caso il paragone con altre province mostra che la variazione dei tre elementi è piuttosto uniforme. L'indice del costo di trasformazione è mediamente superato da quello di variazione del prezzo mercantile e il prezzo di macchiatico subisce un incremento maggiore di quello del prezzo di mercato. Peraltro, rispetto a prima della guerra, i prezzi di mercato agli scali del Trentino-Alto Adige erano inferiori di circa il 30% a quelli delle vecchie province. Dopo la guerra invece il prezzo si riallineò a quelli praticati nel resto d'Italia.

Un altro dato importante è quello relativo ai salari, cioè la percentuale del prezzo di mercato che viene assorbita dagli stipendi degli addetti alle operazioni di taglio e allestimento. Le cifre sono calcolate considerando pari a 100 il prezzo di mercato del legname e si riferiscono a boschi a costo medio di trasformazione.

	PRE 1915	POST 1918
Fiemme	6%	5%
Valsugana	13%	6%
val di Non	4%	5%

Fig. 45 - Variazione dei salari fra periodo pre e post bellico.

Come si vede, l'incidenza percentuale dei salari è addirittura minore rispetto al periodo antecedente la guerra. Si potrebbe quindi pensare che le speculazioni commerciali e la crescita dei costi avvenuta non abbiano molta relazione con l'aumento dei salari degli addetti al settore, che anzi appaiono in proporzione diminuiti. Per quanto riguarda i rapporti con le altre zone, e sempre paragonando boschi simili, quindi alto fusto di conifere, risulta che i salari trentini sono piuttosto bassi, se non fra i più bassi.

L'industria del legno italiana e trentina negli anni Trenta

Le vicende dell'industria trentina in questo periodo sono ormai assimilabili a quelle italiane. È quindi utile considerare le caratteristiche di queste ultime per inquadrare le vicende trentine in un contesto più generale. Si è già accennato alla grave scarsità di materia prima che gravava su questo settore industriale, con conseguente crescente dipendenza dalle importazioni dall'estero. Per quanto riguarda le importazioni, dal 1922 al 1935, esse aumentano costantemente passando da 1.100.000 a 2.200.000 ton, per poi diminuire molto negli anni successivi. L'84% di tale importazione riguardava legname squadrato, sgrossato, segato, tutto materiale quindi lavorato dalle segherie. Il problema delle tariffe doganali e di quelle applicate sui vari percorsi ferroviari si mantenne tale, in modo che quelle applicate finivano sempre per favorire il legname importato. La tariffa doganale del 1887 stabiliva dazi di importazione per il legname abbastanza elevati, ma quella del 1921, e quella successiva del 1934, non migliorarono le cose. In merito al trasporto su ferrovia si può ricordare che, oltre al nord, le tariffe praticate sfavorivano anche il sud dell'Italia. Per fare un esempio, il legname proveniente da Cosenza per arrivare a Milano pagava una tariffa di lire 166,21 per tonnellata, mentre quello proveniente da Postumia per Milano pagava 146 lire per tonnellata, usufruendo della «tariffa diretta Italia-Jugoslavia» ⁽³⁹⁾.

Nel 1932 il legname di importazione proveniva principalmente dai paesi europei (83%), ma fra questi l'Austria giocava un ruolo decisivo, soprattutto per le industrie del nord-est. Tenendo presente il vecchio Impero austro-ungarico vediamo che le importazioni da Austria, Jugoslavia e Ungheria rappresentavano, in percentuale, il 63% del totale del legname di provenienza europea. Sebbene non fosse più un Impero, l'Austria giocava ugualmente un ruolo importante, con il 25% del valore totale dell'importazione, mentre la Jugoslavia copriva il 35%. Si trattava in massima parte di legname resinoso, il quale incontrava la concorrenza della Jugoslavia, ma che era di qualità migliore e oltretutto godeva di speciali concessioni di carattere commerciale. Su un totale di 351.558 tonnellate di legname importato dall'Austria, l'89% era costituito da legname segato, squadrato e comunque segato per il lungo ⁽⁴⁰⁾. La concorrenza austriaca continuava quindi a colpire proprio quell'industria italiana e trentina che tanto impulso aveva ricevuto nei primi decenni del secolo e che ora cominciava a sentire la crisi.

Fra l'inizio del secolo e la prima guerra mondiale le industrie del settore avevano conosciuto un eccezionale sviluppo. Le segherie e i laboratori di grossa falegnameria raddoppiarono e gli addetti crebbero del 136%, ma il maggiore incremento lo ebbero le industrie del mobile cresciute di quasi dieci volte, con un aumento del 335% degli addetti ⁽⁴¹⁾. La crescita registrata nel dopoguerra proseguì, dato che verso gli anni Trenta le imprese appaiono quasi raddoppiate rispetto al 1911 ⁽⁴²⁾. Suddividendo questo comparto industriale in produzione e prima lavorazione (segherie) e in industria di

⁽³⁹⁾ M. BATTAGLIA, *L'industria del legno in Italia*, Roma, 1937, p. 241.

⁽⁴⁰⁾ M. BATTAGLIA, cit., p. 276.

⁽⁴¹⁾ A. SERPIERI, F.C. PALAZZO, I. GIANNATTASIO, «Notizie sulle industrie forestali», in: *L'Italia Forestale*, Firenze, 1926, p. 201.

⁽⁴²⁾ A. SERPIERI et al., cit., 1926, l'autore indica un totale di 48.209 imprese nel 1911, p. 201.

lavorazione ⁽⁴³⁾, si vede che il primo settore, nel 1935, contava 6.679 ditte con un numero di addetti pari a circa 100.000 unità. Il 55% di queste imprese era localizzato nel nord, il 23% al centro e il 21% nel sud Italia. Fra le varie regioni primeggiava la Lombardia, seguita dalle Tre Venezie e dalla Toscana; nelle Tre Venezie la provincia più importante era Trento, seguita da Bolzano e Vicenza. La lavorazione del legno invece veniva svolta da circa 89.600 ditte, delle quali 6.600 industriali e 83.000 artigiane. Le aziende industriali, cioè con più di tre dipendenti, impiegavano circa 80.000 operai, mentre quelle artigiane si stimava impiegassero almeno 200.000 addetti. Per qualche tempo, almeno fino alla crisi del 1929, i due tipi di aziende, industriali e artigiane, si erano integrate abbastanza bene. All'industria erano riservate le grosse forniture e la fabbricazione di prodotti che richiedevano molta manodopera e processi meccanizzati. Le aziende artigiane si dedicavano invece alle piccole forniture che richiedevano un lavoro accurato, generalmente su ordinazione diretta del cliente: una tendenza non molto dissimile da quella odierna, dove le aziende artigiane tendono a produrre articoli di qualità piuttosto che lavorare grandi quantità. Lo sviluppo tecnologico realizzato nel settore aveva portato alla produzione di prodotti di qualità, soprattutto nel settore mobiliario, che potevano finalmente competere con la produzione straniera, non solo nel mercato interno ma anche in quello estero, riducendo l'importazione e aumentando notevolmente l'esportazione.

Le contrazioni del consumo che si registrarono alla fine degli anni '20 fecero diminuire l'attività delle aziende industriali, le quali reagirono licenziando gli operai. Questa manodopera fu però assorbita dalle piccole aziende, le quali potevano accettare anche le ordinazioni della grande industria. Ciò permise alle aziende artigiane di resistere meglio e di accrescersi di numero a scapito delle medie e grandi industrie. Secondo Battaglia le grandi aziende, avendo vincoli maggiori, soprattutto in merito ad orari di lavoro e salari, avevano costi di produzione più alti, anche del 400%. Questo fenomeno dette luogo anche ad una certa trasformazione del ceto industriale in ceto imprenditoriale, portato più ad assumere grosse ordinazioni e a distribuirle presso le piccole aziende, piuttosto che a lavorarle in impianti propri.

Per quanto riguarda il legname grezzo e semilavorato il mercato italiano continuava però a subire la diretta influenza di quello estero, che soddisfaceva gran parte del fabbisogno nazionale, determinando automaticamente il livello dei prezzi a cui la nostra produzione doveva uniformarsi. Talvolta i prezzi del legname estero, nonostante il trasporto, erano così bassi da essere quasi uguali al costo della produzione italiana. C'era però una sostanziale differenza fra i diversi tipi di industrie: quelle produttrici di legno grezzo e tavole soffrivano direttamente la concorrenza estera, mentre quelle di trasformazione, che facevano ad esempio mobili, si trovavano in condizioni migliori. Ecco perchè in questo settore l'industria nazionale si era potuta sviluppare maggiormente, mentre quella di prima lavorazione non riusciva a reggere la concorrenza. Questo spiega anche la delicata situazione della politica doganale, che non poteva aumentare troppo i dazi sui segati d'importazione, in quanto rischiava misure di ritorsione sugli altri prodotti esportati dall'Italia.

⁽⁴³⁾ Le considerazioni che seguono sono tratte dal testo di M. BATTAGLIA, cit., pp. 213-291. Secondo l'autore le ditte esercenti l'industria del legno si dedicavano alla produzione di legname, alla segazione, alla fabbricazione di materiale da costruzione e di mobili. Per quanto riguarda la lavorazione invece si trattava di attività più specializzate, come ebanisteria, lavori di intaglio ecc., ma anche mobilifici.

Venendo al Trentino, si osserva che il calcolo degli addetti all'industria nel 1929 vede il prevalere dell'edilizia con 4.954 addetti, seguita dall'industria alimentare con 3.833 e quindi da quella del legno con 3.366 ⁽⁴⁴⁾. Se a questi ultimi si aggiungono però i lavoratori del comparto selvicolturale, la posizione di questo comparto industriale salirebbe al secondo posto, come nel primo decennio del secolo. Nonostante gli avvenimenti descritti, sul finire degli anni '20, dal punto di vista del numero degli impianti, l'industria di segagione trentina è nello stato di massima espansione. Ci sono ben 535 segherie, delle quali 420 ad acqua, 109 elettriche e 6 a vapore, che impiegano in totale 1029 operai: un numero quasi doppio rispetto a quello dei primi anni del secolo e una produttività fisica per addetto di circa 563 m³, pari ad un fatturato per addetto di 116.000 lire ⁽⁴⁵⁾. La struttura del settore appare poco equilibrata rispetto alle risorse. La capacità produttiva degli impianti è infatti superiore alle disponibilità di materia prima e le possibilità di lavoro dipendono molto dagli approvvigionamenti dall'estero. Non si hanno i dati per un quadro esatto della situazione nell'immediato dopoguerra, ma per la fine degli anni '20 si hanno notizie più precise. La quantità di tondo annualmente lavorata, fra il 1927 e il 1929, era mediamente di circa 580.000 m³, mentre la produzione interna di legname da opera era pari a 177.867 m³ ⁽⁴⁶⁾. Da questi dati sembrerebbe quindi che se solo il 30% del legname era di produzione interna, il 70% doveva provenire dall'estero, per la massima parte dall'Austria. Questo potrebbe spiegare la delicata situazione di questo periodo, in cui le segherie sono abbastanza dipendenti dal mercato estero per i loro approvvigionamenti; varie ditte trentine infatti, pur avendo segherie localmente, commerciavano legname importato dall'Austria ⁽⁴⁷⁾.

In val di Fiemme, nel 1927, si contano più di 80 segherie veneziane e 6 segherie elettriche: rispetto alla fine dell'800 quindi non vi erano state chiusure di segherie vecchie, ma solo aperture di nuove ⁽⁴⁸⁾.

Nelle segherie elettriche multilama il lavoro era organizzato in due turni giornalieri di 10 ore, mentre invece nelle vecchie veneziane si facevano ancora due turni di 12 ore. Le multilame segavano però fino a 35 m³ al giorno contro i 3 m³ delle veneziane quindi, considerando la produzione totale della valle, si vede che sei segherie elettriche segavano più della metà del legname, mentre quelle ad acqua erano costrette ad accontentarsi delle briciole o a rimanere inattive. Oltre a queste industrie vi erano anche una serie di altre attività di lavorazione, prime fra tutte le falegnamerie, che venivano finanziate anche dalla Comunità Generale di Fiemme ed erano assai sviluppate. Senza contare gli artigiani singoli, vi erano almeno 32 ditte, in massima parte concentrate a Predazzo; la più grande di tutte era però a Castello e impiegava almeno 100 persone. Quasi tutte

⁽⁴⁴⁾ Consiglio Provinciale dell'Economia, *Aspetti dell'Economia del Trentino*, Trento, 1931.

⁽⁴⁵⁾ Si sono calcolati i dati del fatturato togliendo al totale del legname lavorato dalle segherie il 27% come scarto medio di lavorazione delle segherie del periodo. Il valore per addetto è stato calcolato prendendo come media il valore delle tavole di seconda qualità prodotte in val di Fiemme nel 1930. È chiaro che il dato medio non tiene conto della enorme differenza di produttività di una segheria elettrica rispetto ad una idraulica, come specificato più avanti.

⁽⁴⁶⁾ Consiglio Provinciale dell'Economia, cit.

⁽⁴⁷⁾ C. CONDINI, *Attività della Venezia Tridentina. Industrie idro-elettriche del legno e delle attività costruttive*, Trento, 1929.

⁽⁴⁸⁾ Le notizie seguenti sono riportate in S. CORRADINI, *Le foreste, il commercio e l'industria del legname in val di Fiemme*, cit.

queste aziende costruivano infissi, serramenti, pavimenti, che venivano spediti a Milano e in Alto Adige. Altre erano invece specializzate nella produzione di mobili di basso prezzo, spesso fabbricati in serie, ma anche di mobili di maggior valore. Queste falegnamerie lavoravano annualmente almeno 5000 m³ di tavole guadagnando circa 3.000.000 di lire. Oltre a queste le industrie più numerose erano le fabbriche di imballaggi, complementari alle segherie. I tronchi segati infatti davano luogo ad una forte quantità di scarto, che era costituito da tavole difettose e di minor valore, segatura, refili, scorzi e zocchi. Gli scorzi, una volta ridotti in materiale di piccole dimensioni, venivano usati per gli imballaggi. Questa attività si era sviluppata soprattutto nel dopoguerra e aveva soppiantato quella dei canestri di vimini a Tesero. In tutta la valle le fabbriche erano 12 e per non farsi concorrenza si erano riunite in consorzi fabbricando casse da imballo per sapone e gabbiette per frutta di vari tipi. Le casse si esportavano smontate, in fasci di tavolette, per risparmiare lo spazio per il trasporto. La produzione complessiva era di circa 1.420.000 pezzi e nel 1927 diede un'entrata di 1.500.000 lire, utilizzando 3000 m³ di scarti di segheria e legna da imballo. Un'altra serie di piccole industrie produceva lana di legno per imballaggi, per riempire divani e sedie. Altre aziende fabbricavano giocattoli, forme da scarpe, zoccoli, mastelli, altre ancora botti e barili e vi erano anche due fabbriche di sci, una a Predazzo e una a Cavalese.

Per la fine degli anni '20 è possibile quantificare il valore economico dei segati di alta qualità e il forte deprezzamento delle tavole difettose, che, come si è detto, era una caratteristica tipica del mercato trentino e italiano. Una prima selezione del materiale avveniva con i tronchi da sega, che venivano divisi in tre categorie: nella prima veniva messo tutto il legname che non scendeva sotto il 20% di deprezzamento, nella seconda quello che non scendeva sotto il 40% di deprezzamento, e nella terza la legna da ardere ⁽⁴⁹⁾; già da questo si capisce l'importanza di una buona esecuzione delle operazioni di utilizzazione descritte in precedenza. Per quanto riguarda i segati la loro qualificazione era la seguente ⁽⁵⁰⁾:

- prima qualità: tavole senza nodi e senza difetti: prezzo al m³ lire 400;
- seconda qualità: tavole che dal fondo alla cima variano nella larghezza per non più di 3 cm, se hanno uno spessore di 10-17 mm (era il cosiddetto «parallelo a vista» prodotto fino agli anni '60/70); di 4 cm, quelle di spessore da 18 a 26 mm e di 6 cm quelle da 27 mm in poi di spessore. Erano tollerati 1-2 nodi morti di diametro non superiore a 3 cm. Prezzo al m³ lire 280;
- terza qualità: tavole mal segate, deboli, un po' nodose, rosate più del 20%; quelle con screpolature, tarlate o nere per malcurata stagionatura e quelle che perdono i nodi, quelle refilate male per più di un decimo della lunghezza e del 20% del numero delle tavole. Prezzo lire 150 m³;
- quarta qualità: tavole guaste, piene di nodi, rotte e spaccate; non sono perciò considerate legname mercantile. Prezzo al m³ lire 115.

Come si vede, il deprezzamento del materiale tombante, cioè tutto ciò che cascava dalla sega, in base alla qualità poteva essere anche del 70-75%. Va inoltre ricordato che della prima qualità in val di Fiemme se ne ricavava solo l'1-2%; della seconda il 5-10%; della terza non più del 50%. Tale classificazione rimase invariata fino ai decenni successivi al secondo dopoguerra: la ritroviamo infatti riportata integralmente

⁽⁴⁹⁾ BONINSEGNA, cit., p. 46.

⁽⁵⁰⁾ I dati appaiono in: S. CORRADINI, cit., p. 24 e si riferiscono ancora alla val di Fiemme.

da Giordano ⁽⁵¹⁾. Da quanto si è detto, appare evidente la ragione per la quale si preferiva, e si preferiscono tuttora, segherie monolama rispetto alle multilama. Con le prime il segantino poteva continuamente tenere d'occhio il tronco e sfruttare al meglio il materiale a disposizione, cosa impossibile con le seconde.

Per il resto del Trentino la situazione presenta aspetti controversi. La fabbricazione di mobili, di serramenti e di altri oggetti d'uso, ebbe un periodo intenso dopo la guerra per via della ricostruzione, dato che nelle zone devastate si dovevano rifare le case e gli arredi. Trascorsi quegli anni si assistette ad un calo della produzione, infatti negli esercizi rimasti aperti il numero degli operai, secondo la statistica del 1929, si ridusse alla metà, con un parallelo spostamento dell'istruzione giovanile verso il settore del ferro e della meccanica. Oltre che in val di Fiemme, la costruzione di mobili si faceva a Trento, Rovereto, Pergine, Calliano, Tione. La produzione serviva soprattutto al consumo interno e risentiva della concorrenza di altre ditte italiane. Più dei mobilifici si erano sviluppate le falegnamerie e le carpenterie, circa 793 esercizi, che occupavano 1.895 addetti. Anche in questo caso le piccole industrie erano le più numerose: 438 esercizi avevano un solo addetto, 303 ne avevano da 2 a 5, 36 da 6 a 10, 16 da 12 a 50. Le persiane avvolgibili erano fabbricate a Rovereto in uno stabilimento che impiegava 120 operai. La lana di legno era prodotta, oltre che in Fiemme, anche a Ledro, mentre gli imballaggi per frutta erano fatti in una ventina di piccole fabbriche che si trovavano in val di Fiemme, a Tione, Terlago, Lavis, Trento, Ala, Pergine, Rovereto e in val di Non. La produzione andava in Emilia, Veneto e, ovviamente, in Trentino. La fabbricazione di ruote e di carri era svolta in 112 esercizi, ma la rapida crescita degli autotrasporti ne riduceva continuamente il numero. Gli addetti erano uno solo per ditta in 70 esercizi, mentre 40 ne avevano da 2 a 5, uno 7 e uno 11. La fabbricazione di botti avveniva in 67 ditte, anch'esse, per la stragrande maggioranza, con un solo addetto. Altre piccole industrie fabbricavano zoccoli, giocattoli e oggetti ricordo. La situazione descritta per l'Italia trova quindi un certo riscontro nella situazione trentina, caratterizzata da piccole imprese artigiane che, nel settore legno, rappresentavano la regola, anche se non mancavano casi di cooperative e imprese fondate da lavoratori del settore ⁽⁵²⁾.

I contraccolpi della crisi del 1929 in Trentino si sentirono più che altro verso il 1931 ⁽⁵³⁾. Dal punto di vista agricolo i prezzi dei prodotti su cui si basava l'economia (vino, seta, bestiame, legname) scesero a livelli di prima della guerra. Il mercato del legname, in relazione all'andamento dell'industria edile, continuava ad attraversare periodiche crisi e la produzione continuava a scontare la concorrenza estera, mentre fattori come la crisi dell'industria nel 1927 (-30%) aggravarono la situazione. Nonostante questo è bene osservare che nel 1929 il settore del legno non fu influenzato dal fenomeno dell'emigrazione, che riguardava invece molte altre attività; si registrava invece un afflusso, seppure modesto, di manodopera immigrata da altre zone ⁽⁵⁴⁾. Dopo le sanzioni all'Italia del 1935 e il periodo autarchico si osserva una certa ripresa economica, con un aumento della produzione e dei prezzi, che raggiunsero il massimo nel 1939, come effetto delle

⁽⁵¹⁾ GIORDANO, *Il Legno*, 1956, cit., p. 274.

⁽⁵²⁾ C. CONDINI, cit., pp. 116 e 93.

⁽⁵³⁾ Per le considerazioni che seguono vedi i saggi di V. CALÌ e P. PICCIOLI in: O. BARIÈ, (a cura di), *Storia del Trentino contemporaneo*, vol. 1, Trento, 1978, pp. 199-289-459.

⁽⁵⁴⁾ Consiglio Provinciale dell'Economia, cit.

avvisaglie della guerra. La produzione di legname continuò ad aumentare durante la guerra, senza però arrivare ai livelli del 1918, anche perchè i boschi non erano più in grado di fornire quelle quantità.

Non tutto sembra quindi andar male: i boschi, sebbene impoveriti e nonostante la politica dei prezzi austriaca, avevano valori di macchiatico generalmente positivi. Il mercato italiano assicurava una forte richiesta, seppure non costante, e le segherie lavoravano, anche se in parte dipendevano dall'importazione di segati dall'estero. Era anche in corso un'innovazione tecnologica del settore: l'elettrificazione delle segherie idrauliche; la costruzione di segherie elettriche moderne era in continua crescita, e vi erano ad esempio anche piccole aziende locali che costruivano parti per moderne seghe a nastro. Era però la grande industria che mancava e c'era bisogno di una razionalizzazione del numero e dello sfruttamento degli impianti. Infatti, non solo le segherie crescevano troppo, ma non venivano contemporaneamente eliminate le segherie ad acqua, con una conseguente diminuzione del volume del lavorato per impianto. La guerra aveva cambiato il quadro politico di riferimento, accomunando il Trentino alla situazione di debolezza strutturale dell'industria di segagione nazionale di fronte al peso della produzione estera.

La tendenza ormai irreversibile che si cominciava ad osservare in questo periodo era quella di una riduzione degli impianti di segagione idraulici e di una progressiva marginalizzazione delle imprese che si affidavano alla sola segagione idraulica, mentre le segherie elettriche crescevano ancora di numero. La costruzione dei bacini idroelettrici forniva energia sufficiente per l'installazione di nuovi impianti, che spesso si sommarono alle segherie ad acqua preesistenti. Queste ultime semplicemente riducevano la loro produzione, sempre più destinata ai bisogni interni delle valli e non più al commercio su vasta scala.

Pensando alle piccole segherie ad acqua, di gran lunga le più numerose in questo periodo, è facile capire il significato delle considerazioni svolte in precedenza, riguardo, ad esempio, alla struttura stessa dell'orario di lavoro. Come si è detto, nelle segherie più attive si svolgevano due turni di 12 ore, lavorando ininterrottamente per l'intera giornata. La riduzione dell'orario a 10 ore giornaliere e poi alle 40 ore settimanali negli anni Trenta non favorì la grande industria, ma piuttosto la piccola, che era sostanzialmente svincolata da controlli. Nel caso poi di aziende che segavano il legname in conto terzi era normale, quando necessario, lavorare 24 ore al giorno, anche se negli anni Venti tali turni si ridussero talvolta a due di 10 ore. Osservando i dati relativi al trattamento economico delle maestranze delle industrie del Trentino, in particolare le tariffe in vigore dal 1927-28, si vede che il mestiere del segantino non era tra i più remunerati ⁽⁵⁵⁾: anzi, senza dubbio si trattava del mestiere meno remunerativo e per trovare un equivalente delle tariffe dei segantini nelle segherie alla veneziana bisognava scendere al livello dei manovali e dei garzoni delle altre industrie. Il basso prezzo di questa manodopera è rivelatore della poca considerazione e della progressiva perdita di importanza della segagione idraulica, nonostante il numero elevato degli impianti. Se quindi il numero dei segantini era cresciuto, soprattutto dopo la guerra, nel 1929 certamente non rappresentava un mestiere molto qualificato dal punto di vista della remunerazione.

⁽⁵⁵⁾ C. CONDINI, i dati riportati in questa pubblicazione sono stati desunti dai contratti collettivi di lavoro vigenti al 31.3.1929.

TIPO DI INDUSTRIA	CATEGORIE	MERCEDE ORARIA IN LIRE
Cave porfido	scalpellini prov.	2,70
Cave porfido	scalpellini I	2,20
Cave porfido	scalpellini II	2
Cave di marmo	scalpellini prov.	3,05
Cave di marmo	scalpellini I	2,90
Miniere	minatori e imboscatori	2
Miniere	artieri	1,95
Cemento e calce	addetti forni I	2,25
Cemento e calce	addetti forni II	1,95
Costruzioni	muratori+carp. I	2,75
Costruzioni	muratori+carp. II	2,55
Laterizi	fuochisti	2
Laterizi	Informatori	1,90
Segherie multilame	segantini di I	2
Segherie multilame	segantini di II	1,80
Segherie idrauliche	segantini di I	1,60
Segherie idrauliche	segantini di II	1,40
Falegnamerie	operai di I	2,65
Falegnamerie	operai di II	2,10

Fig. 46 - Trattamento economico delle maestranze delle industrie del Trentino nel 1927-'28.

Come si è visto, la statistica del 1929 mostra che il 20% delle segherie trentine era azionato elettricamente. L'elettrificazione stava avvenendo in modo abbastanza spedito per merito della diffusione degli impianti idroelettrici. L'industria elettrica era fra quelle che avevano risentito meno dei problemi della guerra, che aveva solo rallentato il suo sviluppo. Dalla fine dell'800 era cresciuta costantemente, fornendo energia per tutte le diverse industrie, fra le quali anche quella del legname ⁽⁵⁶⁾. In molti casi però non si trattava di creare segherie ex-novo, utilizzando nuovi macchinari, ma di sostituire la ruota idraulica con un motore elettrico.

I contratti per l'erogazione delle forniture elettriche in questo caso prevedevano particolari facilitazioni, per cui i proprietari, posti di fronte all'alternativa fra interrompere l'uso della sega o convertirla ad elettricità, sceglievano questa seconda soluzione. Il processo di sostituzione fu abbastanza graduale e avvenne spesso in coincidenza della realizzazione dei bacini idroelettrici e della conseguente riduzione della portata dei torrenti. Da questo punto di vista sembrerebbe quindi da ridimensionare l'interpretazione di una esigenza di miglioramento tecnologico per un aumento delle capacità produttive alla base di questa trasformazione. Nella maggior parte dei casi questa modifica appare dettata dalla necessità imposta dalla nuova situazione, come si osserva dalle notizie raccolte nell'inventario del 1990. Con-

⁽⁵⁶⁾ U. TOSCHI, «L'industria elettrica», in: U. TOSCHI (a cura di), *L'economia industriale della Regione Trentino-Alto Adige*, parte II, vol. II, Trento, 1958.

vertire una segheria, da idraulica ad elettrica, comportava comunque delle spese, che potevano essere affrontate soltanto da chi effettivamente reputava conveniente continuare la produzione. Per questo non tutte le segherie vennero convertite, ma alcune vennero distrutte o abbandonate. Dal punto di vista tecnico le modifiche necessarie comportavano la sostituzione della ruota idraulica e dell'albero di trasmissione e l'installazione di un piccolo motore elettrico da almeno 6-8 CV, che, tramite una cinghia, metteva in movimento le bielle. Una stima del numero delle segherie elettriche, che nascono tali, presenta diverse difficoltà, dovute anche all'impossibilità di stimare quali siano state quelle che avevano visto semplicemente l'aggiunta di un motore elettrico al posto della ruota idraulica.

I dati raccolti con l'inventario del 1990 ci consentono di analizzare più dettagliatamente il fenomeno del passaggio dall'energia idraulica a quella elettrica. Come si vede dall'istogramma in Fig. 47, che raggruppa i passaggi più frequenti da un sistema all'altro, si passa più frequentemente in modo diretto dalla ruota idraulica all'energia elettrica (R-E), piuttosto che attraverso il passaggio intermedio della turbina (R-T-E), che presenta una frequenza percentuale inferiore. Frequenze ancora inferiori mostrano i passaggi fra ruota idraulica e turbina (R-T) e fra turbina ed elettricità (T-E).

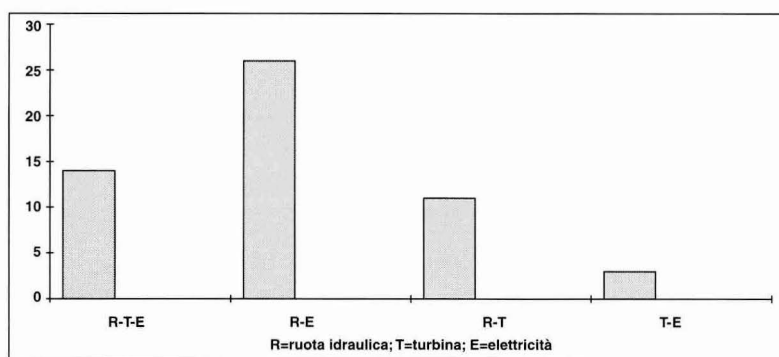


Fig. 47 - Modelli di successione di modifiche dell'organo motore. Ogni istogramma raggruppa una serie relativa ad un modello diverso. Es. R-T-E: passaggio ruota → turbina → motore elettrico.

Nel grafico successivo sono invece messi in evidenza la frequenza di questi stessi passaggi, considerati separatamente per i due gruppi principali di sistemi di azionamento presenti in Trentino: quello delle veneziane e quello delle segherie di tipo tedesco. All'interno delle segherie alla veneziana il passaggio più frequente è quello *ruota idraulica* → *elettricità*, seguito da *ruota* → *turbina* → *elettricità*; in quelle tedesche il passaggio diretto, *ruota idraulica* → *elettricità* rimane il più frequente, mentre quello *ruota* → *turbina* è più frequente che nell'altro gruppo. Le differenze all'interno dei due gruppi sono probabilmente legate al diverso ruolo dei due tipi di impianti. Le segherie tedesche, dal punto di vista industriale, erano meno efficienti, per cui molto spesso il passaggio alla turbina, realizzato per poter sfruttare le portate più limitate, non veniva seguito da ulteriori modifiche. Un aspetto interessante da osservare, dal punto di vista tecnologico, è il fatto che in questo caso le serie storiche sembrano coincidere con le serie logiche. Gli eventi osservati infatti mostrano che quanto si è verificato sul terreno sembra andare di pari passo con la generale evoluzione tecnologica del settore. Questo è un evento non sempre frequente, specie nei territori alpini, dove le caratteristiche fisiche del territorio hanno spesso determinato tempi e passaggi diversi nell'evoluzione tecnologica, anche da valle a valle.

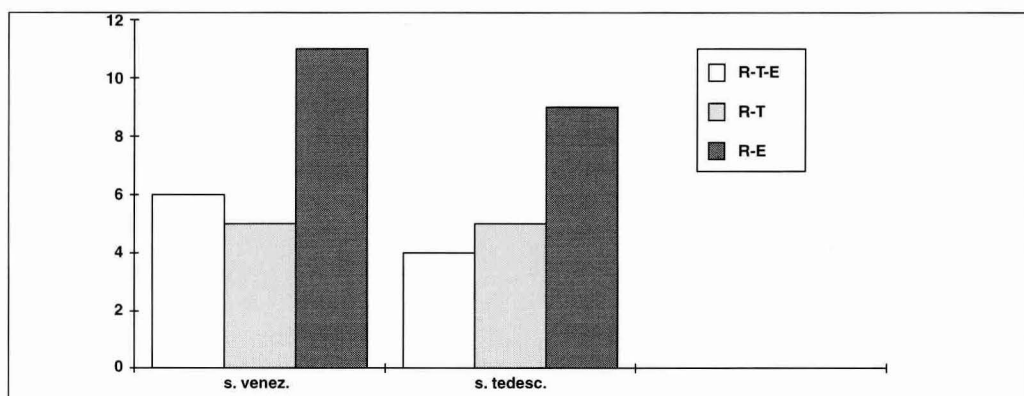


Fig. 48 - Importanza delle modifiche verificatesi all'interno dei due diversi tipi di segherie idrauliche presenti in Trentino.

Presenza e distribuzione territoriale delle segherie idrauliche

Sul finire degli anni '20 appare conclusa la progressiva crescita, iniziata sei secoli prima, delle segherie idrauliche, le quali lasciano progressivamente il passo a quelle elettriche. Considerando le fonti bibliografiche e l'inchiesta sul territorio è possibile avere un quadro abbastanza attendibile della presenza di segherie in Trentino nelle varie epoche. Nell'istogramma in Fig. 49 sono stati inseriti anche i dati delle segherie elettriche, le quali hanno avuto un ruolo importante nel condizionare lo sviluppo di quelle idrauliche dai primi anni del secolo in poi.

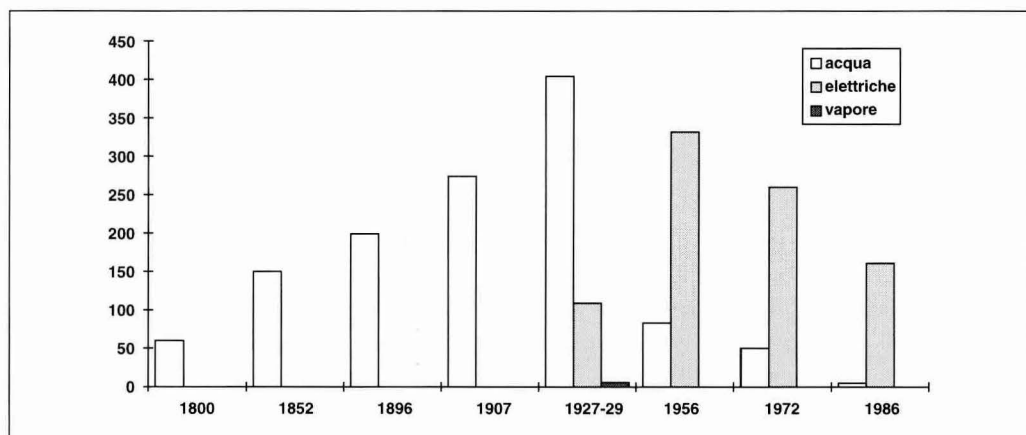


Fig. 49 - Presenza delle segherie in Trentino nelle varie epoche ⁽⁵⁷⁾.

(⁵⁷) Fonti utilizzate:

- (1800, 1852) elaborazione dati di Zieger, Perini, mappe catastali e inventario del 1991;
- (1896), Indirizzario della C.C.I.R.;
- (1907), *La tutela, l'occupazione e ...*, Tridentum, 1902;
- (1927-29), Consiglio provinciale dell'economia, cit.;
- (1956, 1972), GIORDANO, cit.;
- (1987), *Progetto legno 1991*; il numero indicato da questa pubblicazione è «di poco discosto dal totale delle imprese».

Nell’osservare la progressiva scomparsa degli impianti idraulici e la proporzionale crescita di quelli elettrici, appare evidente la lentezza del fenomeno, che si compie in un periodo di almeno 70 anni; d’altra parte la vita media di una segheria ad acqua appare aggirarsi sui 100 anni. Non bisogna poi farsi ingannare dal numero decrescente di impianti: in realtà la capacità produttiva globale del settore continuò ad aumentare fino al 1956, anche se gli impianti venivano usati effettivamente ad un terzo delle loro capacità. Dal punto di vista statistico il 54% dei comuni trentini aveva almeno una segheria e c’era una certa relazione fra entità della provvigione dei boschi comunali e presenza di segherie. I comuni con provvigioni superiori ai 400-500.000 m³ avevano tutti delle segherie, mentre fra i 200 e i 400.000 m³ la percentuale scende fra il 60 e l’80%. Ma troviamo segherie anche nel 25% dei comuni con meno di 50.000 m³. Questo significa che il criterio prevalente era quello della disponibilità della risorsa, ma che c’erano ovviamente anche le esigenze di legname segato delle comunità che avevano pochi boschi. La tabella sottostante mostra la percentuale di comuni con segherie nei vari comprensori; le percentuali più alte ci dicono dove l’attività di segagione fosse più uniformemente diffusa nel territorio. In zone come il Primiero e la val di Fassa, in ogni comune vi erano una o più segherie, mentre ad esempio nelle Giudicarie, dove è presente il numero più elevato, solo nel 50% dei comuni esistevano segherie. Questo è probabilmente dovuto al fatto che in questo caso gli impianti venivano costruiti in zone ritenute in posizione più favorevole per le risorse e il commercio. Ad esempio in val di Fiemme si passa da Predazzo che ne aveva 32, a Cavalese che ne aveva solo 2, mentre Castello, appena sotto Cavalese, ne aveva 16. Castello però, come Predazzo, è in posizione migliore rispetto all’Avisio e soprattutto rispetto alla val Cadino, dotata di importanti foreste.

VALLE DI FIEMME	PRIMIERO	BASSA VALSUGA- NA	ALTA VALSUGA- NA	VALLE DELL’ ADIGE	VAL DI NON	VAL DI SOLE	GIUDI- CARIE	GARDA	VALLAGA- RINA	VALLE DI FASSA
73%	100%	57%	57%	32%	38%	81%	50%	64%	47%	100

Fig. 50 - Percentuale di Comuni con segherie nei vari comprensori.

Il definitivo assetto raggiunto dalle segherie ad acqua sul territorio alla fine degli anni ’30 permette di esaminare alcuni dei fattori principali che ne hanno determinato la distribuzione. A questo scopo sono stati individuati quattro elementi considerati essenziali e cioè l’idrografia, la presenza e le caratteristiche della materia prima, le strade e l’altimetria, che vanno considerati separatamente.

L’idrografia

La segheria idraulica può esistere solo in prossimità di un corso d’acqua, per questo motivo la sua collocazione segue l’andamento della rete idrografica. In Trentino solo il 25% degli impianti appare localizzato lungo i fiumi più importanti; infatti, in val di Fiemme il 46% è posto lungo l’Avisio e il 19% lungo il Travi gnolo, lo stesso in val di Fassa, in cui il 30% è lungo l’Avisio. In val di Sole il 40% è posto lungo il Noce, mentre in val di Non e nelle Giudicarie gli opifici sono posti di preferenza lungo i rivi minori, così come in Valsugana e nella valle dell’Adige. Le segherie poste sui torrenti, nelle zone più elevate, potevano lavorare solo quando le portate idriche crescevano in conseguenza del disgelo primaverile e quindi verso aprile. In questo periodo le derivazioni

cominciavano ad avere quantità di acqua sufficiente per azionare la ruota idraulica. Infatti i dati raccolti mostrano che nelle seghe alla veneziana quando la portata della canaletta scendeva sotto gli 0,18-0,20 m³/sec la sega si fermava. La ragione del posizionamento sui rivi minori è legata a due fattori: la prima riguarda la maggiore vicinanza dell'impianto al bosco, dato che il fiume principale si trovava di solito più lontano nel fondovalle. Questo fattore veniva controbilanciato dalla possibile scarsità d'acqua, che normalmente diventava sufficiente verso la primavera, e dalla carenza di strade, man mano che ci si allontanava dalle direttrici principali che seguivano i corsi d'acqua più importanti. Il secondo fattore è costituito dalla possibilità di realizzare opere di derivazione meno costose per canalizzare la quantità d'acqua richiesta rispetto ad un fiume. Un altro importante aspetto legato all'idrografia era il tipo di segheria realizzata. Nel caso di portate modeste si costruivano segherie multistadio con ruota idraulica grande, invece quando la portata lo consentiva si costruivano segherie alla veneziana. Date le caratteristiche di maggiore efficienza e semplicità costruttiva tipiche delle veneziane, se possibile si preferiva generalmente costruire queste ultime. Come si è accennato, entro certi limiti, era possibile scegliere quale tipo di macchina impiantare, soprattutto quando nell'800 fu possibile costruire ruote grandi molto efficienti. La Fig. 47 mostra la percentuale di presenza dei due tipi di impianti nei vari comprensori; da un certo punto di vista questo dato potrebbe essere usato come indicazione sulle portate disponibili nei vari torrenti. Come si è già detto, nelle valli orientali prevaleva la veneziana, mentre nelle occidentali quelle multistadio.

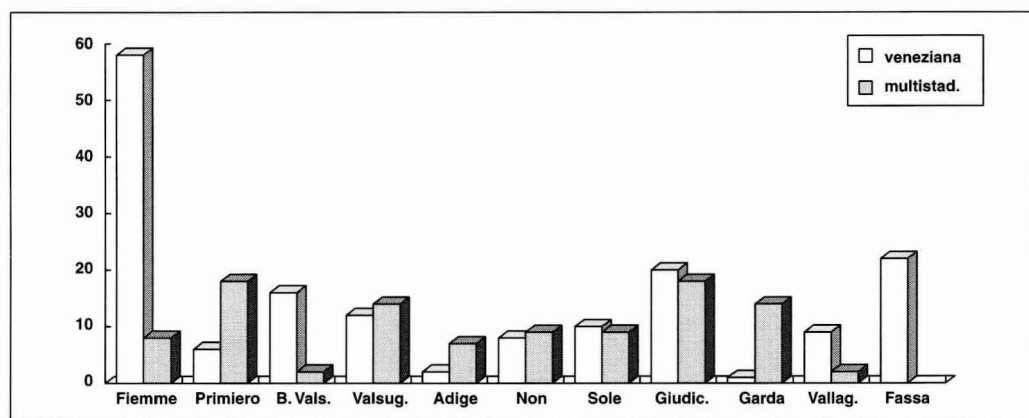


Fig. 51 - Distribuzione dei modelli di segheria nei vari comprensori forestali.

Le materie prime

La segheria esisteva in quanto c'era legname da segare. Si potrebbe obiettare che questo poteva essere anche portato da fuori; ciò vale però soprattutto per le segherie poste lungo le grandi strade di comunicazione, in particolare nel fondovalle. Perciò il numero delle segherie nei vari distretti presenta, statisticamente, un elevato indice di correlazione con la presenza di boschi. Questo fenomeno è osservabile anche analizzando la situazione comune per comune: i comuni più ricchi di boschi hanno più segherie. Si devono però considerare una serie di elementi. In primo luogo non era sempre possibile portare la segheria molto vicina al bosco, anche se questa era la cosa più

desiderabile, dato che mancavano poi le strade per portare via i segati. Inoltre, nei boschi posti a mezza costa non sempre erano disponibili torrenti con portate adeguate. Quindi anche nelle valli ci si trovava spesso in presenza di collocazioni nel fondo valle, vicino alla rete stradale principale e nei villaggi più popolosi. Talvolta c'era segherie con annessa teleferica per trasportare il legname, per risolvere il problema determinato dalla lontananza dalla fonte di materia prima, ma, tranne alcune eccezioni, a valle delle segheria c'era sempre una strada per trasportare i prodotti finiti.

Un'altra considerazione riguarda il tipo di boschi. Le segherie erano presenti laddove il bosco di alto fusto, e più precisamente le fustaie di conifere, erano maggiormente concentrate. Se si osserva la consistenza delle foreste nei vari comprensori si nota una forte correlazione fra i due fenomeni ⁽⁵⁸⁾. Non è stato invece possibile valutare il rapporto fra forme di trattamento e segherie dato che, a parte la val di Fiemme, dove prevaleva il taglio raso, non è possibile valutare i trattamenti praticati.

COMPENSORI	SUPERFICIE BOSCATA HA	PROVVIGIONE M ³	INCREMENTO M ³	M ³ INCR/ SEGHERIA	N° SEGHE 1927
C. 1 val di Fiemme	20489	6040984	90038	1047	86
C. 8 valle Giudicarie	31303	4674128	86787	923	94
C. 6 valle di Non	29080	4015677	63594	1870	34
C. 7 valle di Sole	17439	3345269	55665	1113	50
C. 2 Primiero	17222	3280555	53494	1672	32
C. 3 Bassa Valsugana	19454	3104718	59783	3146	19
C. 4 Alta Valsugana	18277	2305136	49655	2365	21
C. 5 valle dell'Adige	20815	2142012	42633	3279	13
C.11 Ladino di Fassa	7844	1642053	23224	1290	18
C.10 Vallagarina	10537	1008901	24190	1423	17
C. 9 Alto Garda e Ledro	9776	755007	13160	731	18

Fig. 52 - Superficie forestale, provvigione totale, incremento corrente totale, incremento corrente disponibile per segheria e segherie idrauliche presenti nel 1927, ordinate per comprensorio forestale ⁽⁵⁹⁾.

L'analisi dei dati per comprensorio ribadisce la grande importanza della valle Giudicarie e della val di Fiemme; la leggera prevalenza delle Giudicarie è semplicemente dovuta alle diverse divisioni amministrative adottate nelle varie epoche. Se si fosse usata quella vigente nel 1929, la val di Fiemme, che era insieme alla val di Fassa, avrebbe avuto 106 impianti. La valle Giudicarie, invece, ne avrebbe avuti solo 87, dato che alcune località ricadevano nel distretto di Riva del Garda; lo stesso discorso vale per altre zone come l'alta Valsugana o la valle dell'Adige. I dati della Fig. 52 sono ordinati

⁽⁵⁸⁾ I dati della tabella provengono dalla Carta Forestale del Trentino, cit.

⁽⁵⁹⁾ Bisogna tenere presente che nella Carta forestale del Trentino provvigioni e incrementi sono espressi in m³ assestamentali, ossia lordi; per passare ai m³ commerciali in media si deve correggere moltiplicando per un coefficiente pari a 0,7. Nella tabella le segherie segnalate nell'inchiesta del 1929 sono state ordinate secondo i limiti amministrativi dei comprensori attuali. La provvigione esprime la quantità di legname presente in un bosco, mentre l'incremento corrente è l'accrescimento annuo.

in ordine decrescente per provvigione legnosa, dato che era più importante la produttività di una foresta che non la sua estensione. Sintomatico è il caso di Fiemme dove, pur essendo la superficie boscata soltanto pari a due terzi dei boschi rispetto alle Giudicarie, vi sono solo 8 segherie in meno. In realtà si ha una provvigione molto superiore, quindi più legname, e un incremento corrente quasi doppio; ciò significa che il bosco si accresce con un tasso maggiore. Anche se in alcuni casi, come la val di Non o la val di Fassa, la correlazione sembra venire meno, è comunque abbastanza chiara la tendenza ad avere molte segherie laddove si hanno soprattutto buone provvigioni, cioè produzioni elevate, e non tanto grandi estensioni.

Per quanto riguarda i rapporti intercorrenti fra numero di segherie e disponibilità di risorse, considerando il rapporto fra incremento corrente e segherie, si vede che anche nei casi peggiori ciascun impianto aveva a disposizione almeno 731 m³. Considerando una produzione giornaliera di 3 m³ per 200 giorni all'anno, si vede che il consumo massimo era di 600 m³. Quindi anche se il dato sull'incremento che si è utilizzato è quello rilevato negli anni '70, quando i boschi erano in condizioni leggermente migliori, si può pensare che l'attività di segagione idraulica, da sola, sarebbe stata sostenibile dai boschi trentini. Il dato non cambia se si utilizza l'incremento riportato da Serpieri per il 1917; il problema era semmai il proliferare delle segherie elettriche che aumentavano molto la capacità produttiva potenziale totale rispetto all'entità dell'incremento legnoso. Guardando la val di Fiemme si vede che nel 1899, quindi prima che le segherie elettriche falsassero la situazione, c'erano 76 segherie idrauliche. In quegli anni la produzione totale di legname era pari a circa 59.000 m³, però solo l'80% dei boschi erano composti di conifere, quindi la massa annua utilizzabile si riduceva a 47.200 m³ ⁽⁶⁰⁾. Una segheria poteva lavorare circa 3 m³ al giorno, e ammettendo il numero di giornate lavorative annue uguali a 200, si vede che la loro produzione totale poteva essere pari a circa 45.600 m³. In sostanza il lavoro delle segherie, e questo soltanto, non avrebbe potuto utilizzare più del legname disponibile. Nel 1929, oltre a 97 segherie ad acqua ⁽⁶¹⁾, vi erano però 15 segherie elettriche. Ai 58.200 m³ di possibile produzione delle prime si dovrebbero quindi aggiungere i 146.250 m³ delle segherie elettriche, che potevano lavorare anche più a lungo, non dipendendo il loro lavoro dalle condizioni climatiche ⁽⁶²⁾. Si vede perciò che la disponibilità di legname dei boschi della valle non sarebbe stata più sufficiente, senza andare ad intaccare la loro consistenza. In realtà le idrauliche non lavoravano quasi più, e anche le elettriche non producevano a pieno ritmo: nel 1929 la produzione delle segherie del distretto di Cavalese era pari a 111.670 m³, quindi il tondame da sega proveniva ovviamente anche da altre zone.

Sempre considerando la posizione delle segherie in relazione alle materie prime, sembra importante segnalare un processo già in atto, cioè il concentramento degli impianti elettrici nella zona di Trento. Ciò succede sia perché la materia prima non proviene solo dai boschi trentini, ma arriva dall'Austria per ferrovia o tramite le strade, ma anche perché si è più vicini ai mercati. In linea di principio, nulla è cambiato e la segheria si posiziona ugualmente in prossimità della fonte di approvvigionamento di materia prima, ma in pratica la situazione è ribaltata: la fonte di approvvigionamento non è data dal bosco, ma dalla ferrovia o dalla strada di grande comunicazione.

⁽⁶⁰⁾ Statistica agricolo-forestale, 1892, cit.

Le strade

Come si è già visto, lo sviluppo della rete stradale e del commercio si è tradotto in una localizzazione più vantaggiosa della segheria all'interno del sistema tecnico legato all'utilizzazione del legname. La strada serviva sia per fare arrivare la materia prima sia, soprattutto, per commerciare le tavole. Nei casi migliori si trova la segheria posta al termine delle linee di esbosco, costituite da risine, cave in pietra, o strade da slitta, come nella val di Fiemme⁽⁶³⁾, ma si devono considerare questi come casi di buona organizzazione, non sempre generalizzabili. Normalmente il legname arrivava trasportato con slitte o carri e ripartiva sempre con i carri. Il modello di sviluppo delle segherie commerciali trentine, contrariamente a quello presente in Cadore nell'800, era basato quindi sulla rete stradale. La strada permetteva una capillare distribuzione degli impianti nelle valli, così come si può osservare dalle mappe di dettaglio. Solo in alcuni casi particolari, come a Predazzo, si trovano delle concentrazioni elevate di impianti, comunque non paragonabili a quelli di Perarolo. Il modello trentino sembra quindi più moderno di quello cadorino, il quale già nella seconda metà dell'800 entra in crisi, anche per la scarsità di legname. Le segherie infatti abbandonano Perarolo e si spostano nella pianura in zone servite da strade e ferrovie.

L'altimetria

Dal punto di vista della quota altimetrica la maggior parte degli opifici si trova a quote comprese fra gli 800 e i 1500 m di altitudine. L'importanza di questo fattore è in relazione al fatto che il gelo invernale bloccava le attività di segagione. Le condizioni di temperatura, da cui dipende la formazione di ghiaccio e quelle dell'innervamento possono variare da valle a valle. In linea generale, attorno ai 1300 metri, si hanno almeno tre mesi l'anno – dicembre, gennaio e febbraio – in cui la temperatura giornaliera mediamente è sotto lo zero e in questi mesi le segherie ad acqua sono normalmente ferme. A seconda delle quote e delle annate, ci sono però concreti rischi che anche negli altri mesi, eccettuato luglio e agosto, la temperatura vada sotto lo zero, specialmente marzo e aprile, nonché ottobre e novembre. Oltre a questo vi è l'inconveniente della neve, che aumenta anch'esso con la quota; secondo i dati del Servizio Idrografico il numero di giorni con presenza di neve varia in questo modo secondo la quota: 800 m, giorni 54; 1000 m, giorni 75; 1200 m, giorni 97; 1400 m, giorni 114. Per questo motivo, a seconda delle quote, delle esposizioni e delle annate climatiche, una segheria poteva andare incontro a diversi giorni di chiusura forzata e le giornate lavorative potevano variare dalle 150 alle 250 circa all'anno. Nelle valli era normale iniziare a marzo o ad aprile e smettere in autunno. Un documento del 1602 per la val di Fassa riporta che le segherie iniziavano a lavorare ad aprile «... *et segar per fina Santo Jacomo de messal, a dopoi da santo Michiel per fina che lui potrà segar...*»⁽⁶⁴⁾. In val di Fiemme i dati produttivi della fine dell'800 mostrano una media di 204 giornate lavorative all'anno⁽⁶⁵⁾.

(61) Dai dati della statistica del Consiglio Provinciale dell'Economia, cit., sono stati tolti Vigo di Fassa e Trodena.

(62) Si è utilizzata la produzione di 3 m³ per le idrauliche e 32,5 m³ per le elettriche indicate da Corradini, cit.; la prima è stata calcolata su 200 giornate lavorative e la seconda su 300, come detto da Giordano nel 1956, cit.

(63) La segheria del baron Longo a Stramentizzo aveva la cava che arrivava al piazzale. Quando costruirono lo stradone, nel secondo dopoguerra, lasciarono il passaggio per i tronchi tramite una specie di ponte. L'uso della cava cessò nel 1966 a causa dell'alluvione che la interruppe. Giovanni Hippoliti, comunicazione orale.

(64) F. GHETTA, *Sega di Penia e segherie nella val di Fassa e nella val Rendena*, cit., p. 183.

(65) M. AGNOLETTI, G. GIOVANNINI, cit.

CAPITOLO QUARTO

DAL SECONDO DOPOGUERRA ALLA FINE DEL SECOLO

Lo stato dei boschi nel dopoguerra e i nuovi indirizzi della selvicoltura trentina

Durante la guerra i boschi non subirono i danni registrati durante il primo conflitto mondiale, dato che il Trentino non fu teatro di operazioni militari, né le utilizzazioni furono intense come allora. Nel periodo bellico esse vennero destinate soprattutto ad ottenere legna combustibile, che dal 1940 al 1944 rappresentava il 57,3% del totale della produzione, pari a 497.425 m³. Nel quinquennio successivo le utilizzazioni aumentarono con una risalita del legname da costruzione al 56,8%, mentre nel successivo periodo, dal 1950 al 1953, si arrivò a produrre 571.850 m³, di cui il 63% era composto da legname da lavoro ⁽¹⁾. La legna da fuoco veniva destinata quasi tutta alla produzione interna dato che in questo periodo iniziava la graduale sostituzione di questa fonte energetica con altri combustibili. Questo problema investiva solo in parte il Trentino, ma riguardava invece direttamente il mercato italiano, verso cui in precedenza si esportava sia la legna che il carbone. Per quanto riguarda quest'ultimo, la tendenza alla riduzione appariva comunque chiara, osservando la caduta della produzione che dal 1949 al 1952 scese da 26.971 a 8.979 q.li ⁽²⁾.

DISTRETTI	MEDIA 1921-29	MEDIA 1949-52
Cavalese	64270	75810
Cles	84318	61034
Primiero	53388	58995
Trento	43973	54357
Borgo	32214	49831
Tione	69371	49037
Riva	34259	22866
Rovereto	56695	6677
Totale	438488	378609

Fig. 53 - Produzione annuale di legname nei vari distretti del Trentino ⁽³⁾.

⁽¹⁾ E. TURBATI, «L'economia rurale, fornitrice di materie prime e consumatrice di prodotti industriali», in: U. TOSCHI (a cura di), *L'economia industriale della regione Trentino-Alto Adige*, parte I, vol. II, Trento, 1956.

⁽²⁾ Camera di Commercio di Trento, *Aspetti demografici ed economici della provincia di Trento*, 1952, p. 134.

⁽³⁾ Per il 1921-'29 vedi Consiglio Provinciale dell'Economia, cit.; per il 1949-'52 vedi Camera di Commercio di Trento, *Aspetti demografici*, cit.

Fra prima e dopo la guerra la produzione di legname da lavoro si ridusse di circa l'8%, un dato non particolarmente significativo, mentre colpisce invece la riduzione della produzione di Rovereto che nel triennio 1949-52 si mantenne molto bassa.

Per quanto riguarda gli assortimenti prodotti, la Fig. 54 mostra come il tondame da sega rappresentasse di gran lunga il principale prodotto, seguito a grande distanza dalle travature. Questo tipo di assortimento era quello su cui si basava il lavoro delle segherie ed era costituito per il 99,5% da legname di conifera.

ASSORTIMENTI	M ³	%
a) Tondame da sega	244230	
b) " da trancia e compensati	220	
Totale tondame	244450	77,00%
Legname per travame asciato	34720	11,00%
Legname per pasta e tannino	9260	3,00%
Legname da spacco	170	0,05%
Paleria	20940	6,50%
Altro	8410	2,45%
Totale	317950	100,00%

Fig. 54 - Assortimenti prodotti nel 1953 ⁽⁴⁾.

Considerando lo stato dei boschi trentini si vede che essi soffrivano gli effetti di un periodo di forte sfruttamento che ne aveva impoverito la provvigione, si erano utilizzate quantità di legname che superavano la capacità di accrescimento del bosco. Nel 1953 l'incremento totale, vale a dire la formazione annua di massa legnosa data dall'accrescimento fisiologico degli alberi, venne valutata attorno ai 546.000 m³, mentre le utilizzazioni si spingevano attorno ai 571.850 m³, come media del triennio 1950-53 ⁽⁵⁾. L'eccessivo sfruttamento e la cattiva gestione forestale del passato si riflettevano sulle caratteristiche dei soprassuoli. La struttura della foresta appariva assai disordinata: per 1/3 essa era considerata coetanea, per 1/7 disetanea, mentre il resto aveva una struttura che non poteva essere classificata in alcuna delle due categorie. Il taglio raso veniva praticato su circa il 50% del territorio ⁽⁶⁾, mentre per il resto si trattava del solito taglio a scelta che prelevava però le piante migliori. La rinnovazione era scarsa, i diametri raramente superavano i 50 cm, l'incremento medio annuo era di circa di 2,25 m³ ad ha, e la provvigione era sui 162 m³ ad ha, lontano dai 250-350 considerati normali ⁽⁷⁾. Lo strato arboreo, ma anche gli strati inferiori, erano floristicamente impoveriti e la stratificazione spesso assente. In queste condizioni il bosco vedeva anche ridotta la capacità di svolgere la sua funzione idrogeologica.

In conseguenza di questa situazione, all'inizio degli anni '50, ci fu una sorta di presa di coscienza, qualcuno dice di risveglio culturale ⁽⁸⁾, che coinvolse alcuni responsabili

⁽⁴⁾ E. TURBATI, cit., p. 253.

⁽⁵⁾ E. TURBATI, cit.

⁽⁶⁾ Intervista ad Adriano Loss, ex dirigente dei Servizi forestali della Provincia di Trento, San Michele all'Adige, 1995.

⁽⁷⁾ G. GIORDANO, *Indagine sulle industrie forestali e di lavorazione*, cit., 1972.

⁽⁸⁾ prof. Lucio Susmel, colloquio orale, Padova, 1995.

dei Servizi forestali di allora, quali Cristofolini e Sembianti. La necessità di un riassetto generale dei boschi, fu percepita come urgente e non più procrastinabile ⁽⁹⁾. Con l'intento di modificare la gestione selvicolturale praticata fino ad allora, fu elaborata una nuova strategia di intervento. Essa intendeva abbandonare i concetti della coetaneità, della monospecificità e della massima produzione legnosa, ed esaltare invece i valori della complessità dell'ecosistema forestale ⁽¹⁰⁾. Si adottarono criteri che in qualche modo volevano rifarsi ai principi della cosiddetta «selvicoltura naturalistica», metodo impiegato da una parte del mondo forestale svizzero e francese ⁽¹¹⁾. Senza dubbio si trattava di una scelta che operava una decisa rottura con il passato, e quindi con i criteri prettamente produttivi ereditati dalla cultura forestale tedesca. Secondo analisi recenti, questa nuova visione tendeva a favorire non solo una funzione protettiva del bosco, ma anche quella turistico-ricreativa e ambientale, andando quindi incontro alle nuove tendenze dell'economia trentina ⁽¹²⁾. Altri suggeriscono invece che lo scopo principale fosse soprattutto quello di aumentare, a lunga scadenza, la provvigione legnosa e l'incremento, mentre gli altri aspetti, come la funzione turistica, erano del tutto secondari o nemmeno considerati ⁽¹³⁾.

In sostanza si sarebbe dovuto abbandonare il metodo del taglio a fratta (ossia a raso su grandi superfici) e la rinnovazione artificiale, ma non si trattava tanto di scegliere un nuovo metodo selvicolturale. Infatti, se concettualmente si poteva essere d'accordo con la critica ad una selvicoltura pensata per territori con caratteristiche assai diverse da quello trentino, è bene ricordare che in alcune zone della provincia il taglio raso veniva praticato da secoli senza particolari difficoltà. Si temevano però il calo della produzione a causa delle provvigioni scarse, l'instabilità e la fragilità dei soprassuoli coetanei (giovani e densi), la difficoltà di rinnovazione naturale nei soprassuoli coetanei monospecifici invecchiati e i costi della rinnovazione artificiale. Il problema generale era però quello di attuare una vera gestione selvicolturale da sostituire al disordine dei periodi precedenti, che tenesse conto della mutata situazione economico-sociale e di avere la forza per realizzarla. Se l'aumento della provvigione poteva essere l'inizio, l'opera di restaurazione del bosco non poteva però ridursi soltanto a questo. Non si trattava solo di ridurre le utilizzazioni, ma di porsi un modello culturale e quindi di scegliere i parametri da tenere in considerazione. Furono perciò tenuti presenti non solo la normalizzazione delle provvigioni, ma anche aspetti quali la mescolanza e la struttura.

L'intenzione dei trentini era quella di affidarsi a metodi assestamentali che si avvicinassero a quello del controllo, elaborato da Adolphe Gurnaud in Svizzera alla fine dell'800. Non tutti i forestali del tempo erano però d'accordo con quella impostazione, a cui veniva mossa la critica di presentare difficoltà per quanto riguarda la rilevazione

⁽⁹⁾ Le considerazioni che seguono in questo capitolo, oltre che dalla bibliografia citata, sono tratte da una serie di interviste realizzate con il prof. Lucio Susmel, il prof. Giovanni Hippoliti, il dr. Adriano Loss.

⁽¹⁰⁾ Intervista ad Adriano Loss.

⁽¹¹⁾ L. SUSMEL, *L'opera dei forestali nella tutela dell'ambiente in Trentino-Alto Adige*, in: «Monti e Boschi», n. 4-5, 1973.

⁽¹²⁾ G. CASAGRANDE, «Caratteristiche della selvicoltura naturalistica trentina», in: Provincia Autonoma di Trento, *Teleferiche e selvicoltura, convivenza possibile?*, Atti del convegno, Moena 24-25 settembre 1990.

⁽¹³⁾ Colloquio orale con Giovanni Hippoliti.

degli incrementi in modo sicuro, specie su piccole superfici ⁽¹⁴⁾. Per chiarire questi ed altri problemi, alla fine degli anni '50 personaggi come Cristofolini, Ferrari e Giuliarelli, l'allora capo dei Servizi forestali regionali, si misero in contatto con il prof. Lucio Susmel, che aveva già svolto un importante lavoro per le foreste del Cadore ⁽¹⁵⁾. Il periodo fu caratterizzato da un intenso dibattito, che interessò un po' tutta la selvicoltura italiana e che fu segnato dall'importante congresso forestale di Firenze del 1954. Il dibattito proseguì per tutti gli anni '60, nel corso dei quali i trentini fissarono delle linee di azione che tendevano ad ottenere boschi misti, disetanei per gruppi, da realizzare gradualmente, attraverso tagli che tenessero conto dello stato reale dei soprassuoli. Gli strumenti principali per la realizzazione di questi obiettivi furono i piani di assestamento a cui furono sottoposti tutti i boschi della provincia. Per la realizzazione di tavole di cubatura attendibili, necessarie per l'adozione del metodo assestamentale di controllo, furono abbattute alcune migliaia di alberi modello. Furono quindi realizzati particellari stabili, con un criterio che non badava soltanto alle caratteristiche ecologiche ma piuttosto alla definizione di unità gestionali sicuramente delimitate e facilmente identificabili sul terreno. Con ciò si voleva consentire la possibilità del confronto fra inventari successivi, ripetendo i cavallettamenti totali a intervalli regolari. Dopo 150 anni si realizzavano così le proposte già fatte nei primi anni dell'800, e i boschi trentini venivano finalmente assestati. Adesso si trattava di mettere in pratica quello che nel secolo precedente sembrava irrealizzabile e che non fu nemmeno progettato.

I metodi selvicolturali comportarono, in linea di principio, l'abbandono del taglio raso e l'adozione generalizzata dei tagli da dirado, intesi non come taglio saltuario, ma come eliminazione di piante in cattivo stato, con scarsi incrementi, sia in boschi coetanei che disetanei. I tagli avrebbero dovuto favorire specie quali il faggio e l'abete bianco, oltre ad altre latifoglie, per attenuare la predominanza dell'abete rosso. Come specificava Cristofolini, si trattava di realizzare diradamenti dall'alto, che vennero condotti perfino nelle pinete in fase matura, o dove erano in atto successioni con l'abete rosso o anche nella pecceta subalpina. Questo tipo di interventi potevano essere più o meno agevolmente inquadrati nel metodo dei tagli successivi, realizzando così tagli di curazione o sementazione a seconda della situazione. In qualche caso i tagli potevano evolversi in forme colturali più sofisticate, quale il *Femelschlag*, elaborato da Leibundgut in Svizzera nel 1946 ⁽¹⁶⁾.

Nella pratica il taglio raso non venne definitivamente abbandonato. Vi erano infatti delle eccezioni costituite sia da zone geografiche con caratteristiche particolari, sia da boschi con strutture che mal si adattavano a tecniche diverse. In val di Fiemme, ad esempio, il taglio raso fu mantenuto, anche perché la Comunità Generale aveva una sua autonomia in materia di gestione dei boschi con cui doveva fare i conti. Oltre a questo, nei boschi coetanei maturi con età superiore a 100-130 anni, il dirado avrebbe potuto causare forti danni, e quindi i tagli rasi continuarono ad essere praticati. In generale, nei boschi coetaneiformi, vennero molto ridotte le superfici delle fratte, che dovevano così diventare

⁽¹⁴⁾ Su questo piano alcuni dei più importanti esponenti della selvicoltura del tempo, come Susmel e Patrone, si trovavano perfettamente d'accordo.

⁽¹⁵⁾ Secondo L. Susmel i corsi tenuti a Bressanone nel '62 e negli anni successivi a San Vito, videro la costante partecipazione di forestali trentini. A questi contatti seguirono altri incontri, svolti anche in bosco, per concordare alcune linee di azione.

⁽¹⁶⁾ Informazioni fornite da Adriano Loss.

gli embrioni delle future strutture disetanee per gruppi. Nei boschi disetaneiformi si operarono invece dei diradamenti, per selezionare il soprassuolo e assicurare la rinnovazione, movimentando la struttura. L'effettiva azione dei forestali, nel periodo a cavallo fra la metà degli anni '50 e '60, fu soprattutto quella di ridurre l'intensità dei tagli, per consentire la ricostituzione della provvigione legnosa. In circa un decennio le utilizzazioni passarono da 363.380 m³ effettivi del 1953 ⁽¹⁷⁾ ad appena 239.000 m³ tariffari del 1964 ⁽¹⁸⁾. Le utilizzazioni vennero fatte seguendo le norme redatte dai piani e sotto il controllo degli ispettori forestali provinciali. Questa politica andava ovviamente contro molti interessi. Oltre quelli dell'industria, che vedeva contrarsi il legname a disposizione, vi erano infatti quelli immediati dei comuni e dei proprietari di boschi. Per capire gli effetti e le difficoltà applicative di questo nuovo indirizzo, bisogna quindi soffermarsi sul meccanismo con cui fino ad allora avveniva l'uso del bosco.

Come si è già accennato, fino a questo momento erano stati ben pochi i boschi sottoposti a piani di assestamento. In mancanza di essi la procedura seguita per i tagli ordinari prevedeva che i rappresentanti dei comuni e le autorità forestali si riunissero annualmente nelle «Sessioni forestali». In questa occasione i primi indicavano la massa che volevano tagliare nel corso dell'anno, per le esigenze di legna da ardere e da lavoro degli abitanti. Se le richieste sembravano eccessive si facevano dei sopralluoghi in loco, per valutare la provvigione del bosco e l'ammissibilità della richiesta. Tagli straordinari potevano essere invece richiesti dai comuni, o dai privati, a scopo commerciale, per far fronte alle esigenze dei bilanci. In questi casi non si seguivano molto le regole selvicolturali e si asportavano quindi grandi quantità di legname, attraverso le quali i comuni realizzavano introiti per coprire le esigenze dei bilanci. La nuova politica forestale interveniva su entrambi i tipi di utilizzazione con un controllo molto stretto delle quantità assegnate al taglio e della esecuzione dello stesso, in conformità al piano di assestamento. Nei primi anni di applicazione di questa politica selvicolturale gran parte delle utilizzazioni erano in realtà soltanto dei diradamenti, che non potevano ovviamente interessare le piante migliori ma che riguardavano prevalentemente alberi di qualità inferiore. Alle richieste di tagliare di più si rispondeva che non c'erano piante da abbattere e non era infrequente che gli ispettori forestali, che andavano nel bosco a martellare le piante di un comune, si trovassero di fronte ad accese resistenze e contestazioni da parte di chi, dal sindaco alla popolazione, non voleva accontentarsi. In qualche caso si assistette ad episodi nei quali gli abitanti di un paese si disponevano nel bosco, accanto alle piante che ciascuno a tutti i costi voleva tagliare, con comprensibili situazioni di imbarazzo.

Le assegnazioni dei tagli tenevano adesso conto del volume tariffario, cioè della massa al lordo delle parti della pianta quali corteccia, rami, cimali e parti difettose del fusto, che non potevano essere commercializzate. Perciò le quantità effettivamente utilizzabili per il commercio erano minori, mentre in precedenza si era abituati ad assegnare le stesse quantità al netto, con differenze anche del 40%. È quindi immaginabile la resistenza che questa nuova politica incontrava a tutti i livelli. D'altra parte si stava verificando non solo un cambiamento selvicolturale, ma anche un cambiamento di impostazione culturale che, nonostante leggi e regolamenti, andava a modificare usi e

⁽¹⁷⁾ E. TURBATI, cit., p. 28.

⁽¹⁸⁾ A. POZZATTI, «Situazione delle utilizzazioni boschive in Trentino e tendenze», in: *Teleferiche e selvicoltura*, cit., p. 47.

consuetudini molto radicati. Raramente le autorità forestali si mettevano in deciso contrasto con le comunità locali per l'uso del bosco, preferendo spesso chiudere gli occhi di fronte agli abusi o, più spesso, tentando semplicemente di limitarli. La possibilità di mettere in atto questa politica fu sicuramente una dimostrazione di forza dell'amministrazione forestale provinciale, ma indubbiamente fu facilitata da alcuni fattori più generali. In primo luogo, il bosco nel suo complesso cominciava a perdere velocemente le caratteristiche di fonte importante di sostentamento e di lavoro per le popolazioni di montagna, venendo sostituito da altre attività quali il turismo e il suo indotto. Questo si risolveva in una minore pressione da parte delle popolazioni, anche per quegli usi secondari che ormai si limitavano soprattutto alla raccolta di legna da ardere, che nemmeno tutti facevano più come un tempo, data l'introduzione di combustibili alternativi. La nuova gestione tendeva ad adeguarsi ad un cambiamento in atto nella società, più attenta alle questioni ambientali e a valori del bosco diversi da quelli meramente produttivi. L'industria del legname locale aveva ormai perso la sua battaglia contro la concorrenza estera, sia nella fase della produzione che in quella della segagione. Lo spostamento dell'asse industriale verso la pianura, vicino alle più importanti vie di comunicazione, faceva sì che gli approvvigionamenti di legname dall'estero fossero sempre più facili e convenienti. Si utilizzavano i boschi locali solo nei casi in cui questi erano convenienti sia per la localizzazione geografica, e quindi la comodità del trasporto, che per la qualità del legname, aspetto al quale l'industria era diventata molto più attenta, in quanto dall'estero si poteva ottenere legname pregiato a prezzi vantaggiosi.

	1956 (M³)	1971 (M³)	1991 (M³)
Provvigione totale	24.000.000	33.915.000	42.000.000
Provvigione /ha.	162	175	190
Incremento corrente totale annuo	411.000	562.223	820.000
Incremento corrente/ha/anno	2,25	2,70	3,6

Fig. 55 - Caratteristiche dei boschi trentini dal 1956 ad oggi ⁽¹⁹⁾.

Il nuovo corso della selvicoltura trentina raggiunse comunque lo scopo principale, che era quello di aumentare le provvigioni: i dati della Fig. 55 mostrano con chiarezza gli obiettivi raggiunti. Il confronto fra il 1956 e il 1991 mostra, oltre ai dati indicati, che anche i diametri medi erano aumentati: infatti, il numero di piante il cui diametro a 1,30 m di altezza supera i 50 cm è passato dal 10 al 30%. Bisogna però osservare che la percentuale di latifoglie era cresciuta solo del 2% e quindi la modifica della composizione specifica non si era realizzata che parzialmente.

Il progresso tecnologico e l'industria di lavorazione

Fino al secondo dopoguerra le tecniche di utilizzazione non avevano subito significativi miglioramenti e il lavoro continuava ad essere effettuato con sistemi antiquati. Un certo progresso si era avuto con l'impiego delle teleferiche tipo Valtellina, residuo

⁽¹⁹⁾ Fonti utilizzate: 1956 - G. GIORDANO, cit.; 1967-77 - Carta forestale del Trentino, cit.; 1991 - Prov. Aut. Trento, Servizio Foreste Caccia e Pesca, Progetto Legno, Trento, 1991;

delle attività militari della prima guerra mondiale, e con l'uso del segone per l'abbattimento, ma le più importanti innovazioni sarebbero arrivate soltanto in questi anni. Si iniziava timidamente ad introdurre un certo livello di meccanizzazione nelle varie operazioni, anche questo effetto della guerra e della sua «eredità tecnologica» che si cercava di riutilizzare. Alcuni dei cambiamenti erano però anche da attribuire alla nuova gestione selvicolturale, che modificava le quantità di legname utilizzabili e quindi la convenienza dei vari sistemi di esbosco impiegati. Data la riduzione del taglio raso diventava adesso ancora più importante raggiungere tutti i punti della foresta per poter prelevare le piante destinate al taglio. Per fare questo era quindi indispensabile migliorare la viabilità forestale, che dalla fine degli anni '60 aumentò: infatti nei 30 anni successivi verranno realizzati circa 5000 km di strade forestali ⁽²⁰⁾.

Nelle utilizzazioni forestali si assiste quindi ad un progressivo cambiamento dei metodi di esbosco. Nel 1955 in Trentino cavalli e buoi erano gli animali da tiro più usati, rispettivamente con 442 e 416 capi presenti in provincia, seguiti dai muli con 184 capi. È interessante rilevare che ben 243 buoi venivano usati in Vallagarina, mentre i cavalli erano utilizzati soprattutto in val di Non e in val di Sole ⁽²¹⁾. Fra il 1956 e il 1971 Giordano ⁽²²⁾ rileva che il numero di slitte, cavalli, muli e buoi usati nelle utilizzazioni si era ridotto dell'87%. Anche l'uso di teleferiche permanenti o semipermanenti era diminuito a partire dalla prima metà degli anni '60. Nel 1956 si calcolava esistessero ancora 112 impianti di teleferiche per uno sviluppo complessivo di 135 km; nel 1971 ne erano rimasti 50 per un totale di 44 km ⁽²³⁾. La stessa sorte toccò ai fili a sbalzo: nel 1956 vi erano ancora in servizio ben 142 impianti, per una lunghezza totale di 94 km, mentre nel 1971 si erano ridotti a 37 km ⁽²⁴⁾. Tutto ciò avvenne anche a causa dello sviluppo della rete delle strade forestali e della riduzione del taglio raso e quindi della convenienza economica di tali sistemi adatti per grandi quantità concentrate di legname ⁽²⁵⁾. Parallelamente, l'uso dei trattori era cresciuto del 221%, passando da 94 a 208 trattatrici, ma era sempre l'avvallamento per gravità il sistema più usato. La lentezza del progresso del settore era evidenziato dal fatto che, ancora nel 1991, il 53% dell'esbosco avveniva per gravità, il 2% con cavalli, mentre il 25% veniva effettuato con trattori e il 20% con gru a cavo ⁽²⁶⁾. Il miglioramento dei mezzi di trasporto determinò anche un cambiamento nelle abitudini di lavoro. Più o meno fino alla fine degli anni '60, ci si recava in bosco al lunedì per restarvi tutta la settimana dormendo nei «baiti»; dopo questo periodo si cominciò ad andare in bosco la mattina e la sera si tornava a casa.

⁽²⁰⁾ E. FERRARI, Intervento al convegno: Istituto per la Tecnologia del Legno, *Le foreste nell'area alpina: conflitti ed equilibrio fra utilizzazioni forestali e le altre funzioni del bosco*, a cura di C. POLLINI e G. GIOS, San Michele all'Adige, 1986, p. 120.

⁽²¹⁾ G. GIORDANO, «Le industrie forestali e di lavorazione del legno», in: U. TOSCHI (a cura di), *L'economia industriale della regione Trentino-Alto Adige*, parte III, Trento, 1956, p. 43.

⁽²²⁾ G. GIORDANO, *Le industrie forestali e di lavorazione del legno...*, cit., 1956, p. 43; G. GIORDANO, *Indagine sulle industrie forestali e di lavorazione del legno...*, cit., 1972, p. 29.

⁽²³⁾ G. GIORDANO, *Le industrie forestali...*, cit., p. 40; G. GIORDANO, *Indagine sulle industrie forestali e di lavorazione del legno nella regione Trentino Alto Adige*, (a cura di): Istituto del Legno, CNR, Firenze, 1972, p. 28.

⁽²⁴⁾ G. GIORDANO, *Le industrie...*, cit., 1956, p. 40; G. GIORDANO, *Indagine sulle industrie...*, cit., p. 28.

⁽²⁵⁾ Intervista orale al prof. Giovanni Hippoliti.

⁽²⁶⁾ A. POZZATTI, *Realtà delle utilizzazioni boschive nella provincia di Trento ed evoluzione dei metodi di lavoro*, in: «Dendronatura», n. 2, 1990, p. 23.

La più rivoluzionaria innovazione del dopoguerra fu senz'altro l'introduzione della motosega, che sembra sia stata usata per la prima volta in Trentino nel 1956 a Paneveggio ⁽²⁷⁾; essa consentì di ridurre notevolmente i tempi di lavoro nelle varie fasi dell'abbattimento e dell'allestimento. Queste innovazioni contribuirono anche a ridurre l'impiego di manodopera: mentre un tempo le squadre erano composte da circa 10 uomini ⁽²⁸⁾, negli anni '50 erano ridotte a sei, di cui due dediti all'abbattimento, depezzatura e sramatura grossolana, mentre gli altri quattro terminavano la sramatura e la scortecciatura, facendo la corona e accatastando la ramaglia ⁽²⁹⁾.

	1956	1995
Costo di una giornata lavorativa	2.000-3.000 lire	180.000-200.000 lire
Prezzo di 1 m ³ di abete rosso	12.000-16.000 lire	150.000-200.000 lire
Valore di 1m ³ di abete in giornate lavorative	5-6	1
Produttività giornaliera di un boscaiolo	1,5 m ³	4,5 m ³
Operai forestali	2613	762 (1987)

Fig. 56 - Costo del lavoro, prezzi del legname, produttività e numero di addetti alle utilizzazioni forestali in Trentino nel 1956 e nel 1995.

Nonostante queste innovazioni e il maggior impiego di trattori e autocarri, dagli anni '60 in poi, il settore utilizzatorio si scontrò sempre di più con un ulteriore problema rappresentato dall'aumento dei costi del lavoro e dalla progressiva scarsità di manodopera. Nel 1957 il costo del lavoro si aggirava sulle 2000-3000 lire a giornata e un m³ di abete valeva attorno alle 12-16.000 lire. Il costo della manodopera aumentava più rapidamente di quello del legname, tanto che una giornata lavorativa costava 180-200.000 lire, ma il prezzo di un m³ di abete era di circa 150-200.000 lire. Il numero di operai forestali nel tempo diminuì, passando dai 2.613 del 1956 ai 762 del 1987, e oggi il loro reperimento costituisce un grave problema. In compenso la loro produttività era cresciuta, mediamente, da 1,5 m³ al giorno del 1956 ai 4,5 m³ del 1995, anche se in qualche caso si raggiunsero punte di 10 m³ ⁽³⁰⁾. Gli investimenti tecnologici necessari ad aumentare la produttività e ad operare secondo i nuovi modelli selvicolturali, si scontrarono anche con la struttura della proprietà forestale, assai frammentata, fatta eccezione per le proprietà delle comunità. La proprietà privata era di dimensioni molto ridotte, ma anche la proprietà comunale, che si aggirava in media intorno ai 600 ha di fustaia, presentava possibilità di utilizzazione ai limiti dell'economicità ⁽³¹⁾. Oltre a questo, anche le quantità medie utilizzate si erano ridotte: nel 1956 si tagliavano mediamente 100 m³ per utilizzazione ⁽³²⁾, mentre nel 1991, quando erano ormai leggermente aumentati, il 53%

⁽²⁷⁾ Notizia fornita da Tello Nardin, amministratore delle Foreste Demaniali a Cavalese.

⁽²⁸⁾ BONINSEGNA, cit., pp. 40-43.

⁽²⁹⁾ G. GIORDANO, cit., 1956, p. 125.

⁽³⁰⁾ Intervista orale ad Angelo Pozzatti. Queste punte di produttività si raggiungono quando si omette di scortecciare manualmente in bosco.

⁽³¹⁾ G. GIOS, C. POLLINI, «Considerazioni sui costi delle utilizzazioni del legname nelle foreste del versante meridionale delle Alpi», in: *Le foreste nell'area alpina*, cit., p. 18.

⁽³²⁾ G. GIORDANO, *Le industrie forestali*, cit., 1956, p. 38.

dei tagli oscillava fra i 60 e i 100 m³ /ha, e solo il 30% era lievemente sopra i 100 m³/ha ⁽³³⁾. In definitiva, i costi di trasformazione erano aumentati e questo incremento era stato superiore all'aumento del prezzo del legname all'imposto.

D'altronde la gestione selvicolturale di tipo naturalistico, anche se accompagnata da una serie di infrastrutture come le strade forestali, aumenta tendenzialmente i costi delle utilizzazioni ⁽³⁴⁾. Questo si traduce in una ulteriore diminuzione della competitività della produzione interna rispetto a quella estera.

Per quanto riguarda l'industria di segagione è utile, per inquadrare la situazione nel secondo dopoguerra, cercare di capire prima di tutto i cambiamenti avvenuti rispetto agli anni '20 e '30. Il numero totale di segherie appare diminuito rispetto agli anni '30, in particolare si sono ridotte le segherie idrauliche, ma sono aumentate notevolmente quelle elettriche. In sostanza, anche se il numero totale delle segherie diminuisce, quello che risulta è un ulteriore aumento delle potenzialità di lavorazione. Infatti le segherie elettriche, anche escludendo le veneziane che hanno sostituito la ruota idraulica con un motore elettrico, producono molto di più ⁽³⁵⁾. L'inchiesta di Giordano pubblicata nel 1956, mostra l'esistenza di 415 segherie, di cui solo 243 potevano considerarsi segherie elettriche moderne. Infatti 83 segherie erano ancora integralmente ad acqua, mentre 89 erano veneziane a cui era stata sostituita la ruota con il motore elettrico. Dei restanti 243 impianti, 21 erano multilame verticali, 9 monolame orizzontali, 12 segherie con sega a nastro, 201 erano impianti multipli, cioè segherie che al loro interno ospitavano più macchine.

	1929	1955	1929	1955	1929	1955	1929	1955
DISTRETTI	ACQUA	ACQUA	ELET.	ELET.	OPERAI	OPERAI	M ³	M ³
Borgo	23	10	14	22	96	106	22400	56140
Cavalese	106	19	16	50	334	292	111670	58570
Cles	37	2	18	51	140	117	20700	57510
Malè	53	9	4	35	56	166	26300	42130
Primiero	32	12	10	20	76	150	68500	27260
Riva	18	6	10	31	23	224	40180	65800
Tione	87	9	4	27	165	97	224500	17810
Rovereto	18	8	10	26	23	99	40180	72350
Trento	30	8	33	70	116	241	39620	138020
Totale	404	83	123	332	1029	1492	594050	534960

Fig. 57 - Segherie, operai impiegati e tondame lavorato nel 1929 e nel 1955.

La Fig. 57 ci permette di capire meglio i cambiamenti avvenuti dal 1929 al 1955. Alla drammatica caduta del numero delle segherie ad acqua era di fatto seguito un aumento notevole di quelle elettriche; questo aumento era stato senz'altro stimolato dalla grande diffusione dell'energia elettrica. Nel 1940 la potenza totale delle varie centrali

⁽³³⁾ Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste Caccia e Pesca, Progetto Legno, cit.

⁽³⁴⁾ G. GIOS, C. POLLINI, *Considerazioni sui costi delle utilizzazioni*, cit., pp. 13-20.

⁽³⁵⁾ Una multilama elettrica poteva arrivare a segare 35 m³ di tondo al giorno, contro i 3 m³ di una veneziana.

installate nella regione Trentino-Alto Adige era salita a 820.000 KW, che producevano 2 miliardi e 250 KW/h, pari all'11,5% della produzione nazionale. Dopo la stasi del periodo bellico essa si sviluppò ulteriormente. Alla fine del 1956 erano in servizio nella regione 69 impianti idroelettrici che producevano 6,5 miliardi di KW/h, di cui 2,7 nella provincia di Trento con 41 impianti ⁽³⁶⁾. La quota di consumo dell'industria del legno non era comunque elevata: considerando la regione Trentino-Alto Adige nel suo insieme, le industrie del legno utilizzavano soltanto l'1,16% dell'energia consumata in regione. C'era comunque stato un miglioramento sensibile nell'utilizzo dell'energia elettrica in questo settore: infatti venivano impiegati 5897 KW/h, quasi 4 volte di più rispetto al 1938 ⁽³⁷⁾. Come si già detto, la costruzione delle dighe a scopo idroelettrico determinò senz'altro una riduzione del numero delle segherie ad acqua. Infatti la riduzione delle portate dei torrenti rendeva impossibile il funzionamento delle segherie alla veneziana, ma questa diminuzione interessò soprattutto le segherie con produzioni ridotte. Infatti, con lo Statuto speciale per il Trentino-Alto Adige, in particolare con l'articolo 10, veniva fatto obbligo ai concessionari di derivazioni a scopo idroelettrico di fornire energia a prezzo gratuito per servizi pubblici alla regione, e a prezzo di costo per le attività agricole e artigianali. Le segherie potevano quindi usufruire di energia a prezzi vantaggiosi per periodi pluridecennali, cosa che permetteva una alternativa alla chiusura, obbligando però all'acquisto di un motore elettrico per sostituire la ruota idraulica ⁽³⁸⁾. Considerando la val di Fiemme, almeno 15 veneziane chiusero fra il 1950 e il 1955, mentre altre 15 misero un motore elettrico in conseguenza della derivazione a scopo idroelettrico dell'Avisio nel Comune di Predazzo. Confrontando questi dati con quelli della Fig. 21 si vede che il fenomeno idroelettrico è stato importante, ma non fondamentale, come causa della chiusura di questi opifici ⁽³⁹⁾.

L'aumento delle segherie elettriche, oltre ad un aumento molto forte delle possibilità produttive, determinò uno spostamento significativo dell'asse strategico della lavorazione del legname. Dai dati della Fig. 57 appare infatti sempre più evidente la tendenza a spostare l'industria nella valle dell'Adige, vicino sia alle aree più intensamente popolate, che alle grandi arterie stradali e ferroviarie. Attraverso queste ultime si effettuava sia l'importazione che l'esportazione di legname, emarginando così la produzione delle valli, che tendeva in molti casi ad assumere una dimensione locale. Trento e Rovereto, da sole, hanno quasi il 30% delle segherie elettriche, fattore che si riflette poi anche nella produzione: infatti qui viene segato circa il 40% del toname lavorato in Trentino. La materia prima per il 55% proveniva dall'estero, dato che la produzione interna forniva solo 244.450 m³ di toname da sega. La riduzione del numero delle segherie non comportò comunque una proporzionale riduzione del numero degli addetti; ad esempio la val di Fiemme passa da un totale di 122 segherie con 334 operai a 69 segherie con 292 operai. Fatto, questo, dovuto in parte alla necessità di utilizzare due compagnie di segantini per far funzionare le segherie elettriche, contro i due uomini necessari per quelle idrauliche. Fra i vari distretti si osserva la crescita di quello di Riva, in cui si passa da 10 a 31 segherie elettriche, mentre gli operai passano da 23 a 224 unità. Tione invece riduce del

⁽³⁶⁾ U. TOSCHI, *L'industria elettrica*, cit., pp. 207-300.

⁽³⁷⁾ U. TOSCHI, *L'industria elettrica*, cit., tabelle 11 e 12.

⁽³⁸⁾ U. TOSCHI, *L'industria elettrica*, cit., p. 263.

⁽³⁹⁾ Dati estrapolati dall'inventario delle segherie del Trentino del 1991.

90% le segherie ad acqua aumentando da 4 a 27 quelle elettriche, mentre gli operai passano da 135 a 97 unità. Dal punto di vista generale la persistenza della veneziana costituisce un aspetto svantaggioso, ma con alcune valenze locali di un certo interesse. Infatti nei boschi di proprietà privata o comunale si continua ad usare saltuariamente questo strumento artigianale, adatto a fornire quantità di segati limitati, per i bisogni, altrettanto limitati, di piccole comunità o privati. È evidente che nessuna di queste categorie di utenti sentiva il bisogno di comprare una macchina più costosa dato che mancavano i presupposti economici, cioè una disponibilità di materia prima e una posizione rispetto al mercato, che giustificassero un impianto industriale. Non bisogna poi pensare che ci fosse una impellente necessità di costruire impianti nuovi. Infatti le segherie trentine lavoravano appena al 30% della loro capacità produttiva, dato il loro eccessivo numero rispetto al legname disponibile. Le segherie ad acqua (considerando anche quelle elettrificate) segavano ormai appena l'8% della produzione totale, ma da sole avrebbero potuto segare anche il 25%, se sfruttate al massimo ⁽⁴⁰⁾. Per quanto riguarda i tipi di macchine a disposizione è interessante notare che le seghe monolama, sia le alternative verticali che le segherie a nastro, erano ancora la maggioranza. Questo fatto mostra come fosse ancora presente la tendenza a preferire lavorazioni di qualità, in cui si potesse segare il tronco scegliendo le parti migliori ed eliminando le zone con imperfezioni, nodi, marciume ecc., mentre invece le segherie che miravano alla produzione quantitativa non erano molto sviluppate. D'altra parte, come si può osservare dal grafico sull'andamento della crescita e decrescita del numero delle segherie, era più o meno dagli anni '20 che l'andamento del numero delle segherie non seguiva più la crescita della produzione interna: infatti le necessità di tondame venivano soddisfatte anche attraverso l'importazione dall'estero.

Per quanto riguarda il resto dell'industria del legno trentina, rispetto agli anni Venti si nota una maggiore razionalizzazione. Nel 1929, le falegnamerie, a fronte di una forte diminuzione del loro numero da 793 esercizi a 591, mostrano una variazione meno forte del totale degli operai impiegati che passano da 1.895 a 1.766 unità. Le fabbriche di mobili sono 15, quelle di infissi e serramenti 11, quelle di imballaggi 236. In totale le industrie di trasformazione impiegano 3.247 operai che, sommati ai 1492 delle segherie, danno un totale di 4.739 occupati, superiore ai 3.336 del 1929. Un incremento, questo, dovuto all'aumento quasi del 50%, degli operai nelle segherie e alla crescita di alcune industrie come quella degli imballaggi, o all'aumento del lavoro in altre come quelle dei serramenti di Rovereto, che da una unità sono salite a due, impiegando 310 operai. Prendendo in esame la val di Fiemme si vede che dal 1931 le fabbriche di imballaggi sono salite da 12 a 54 e le falegnamerie da 32 a 75 ⁽⁴¹⁾. Il 77,8% del prodotto dell'industria delle segherie viene collocato in altre regioni assieme al 39,2% di quello dell'industria dei mobili ⁽⁴²⁾. In sostanza si osserva un aumento molto forte delle industrie di finitura che, data la concorrenza estera per i segati, erano quelle più suscettibili di incremento, mentre la crisi della prima lavorazione è sempre più evidente. Si tratta comunque di un'industria a spiccato carattere locale, infatti il 58,13% degli addetti proviene dallo stesso comune di lavoro, mentre il 32% viene da altri comuni della provincia, il 3,2% viene dal Veneto e il 3% da

⁽⁴⁰⁾ G. GIORDANO, *Le industrie forestali*, cit., p. 58.

⁽⁴¹⁾ Il confronto è stato fatto con i dati di S. CORRADINI, cit., e G. GIORDANO, *Le industrie forestali*, cit.

⁽⁴²⁾ U. TOSCHI, *Distribuzione territoriale e localizzazione delle industrie*, cit.

altre zone dell'Italia settentrionale. Per quanto riguarda i trasporti è evidente che ormai il trasporto su ruota domina il settore, infatti l'85% del trasporto del legname viene fatto su strada, mentre solo il 12,5% su ferrovia ⁽⁴³⁾. L'industria del legno in questo periodo occupa ancora un ruolo di rilievo nell'economia provinciale. Nel 1952 il ramo industriale di maggiore importanza è sicuramente quello manifatturiero, che assorbe il 69% del numero degli addetti, seguito dal ramo delle costruzioni con il 20,3%. Nel settore manifatturiero prevalgono comunque le industrie del legno con il 16,80% degli addetti, 6.070 unità, numero che le pone al secondo posto assoluto dopo l'industria edile ⁽⁴⁴⁾; se si guarda però il valore aggiunto dei vari settori dell'industria nella regione Trentino-Alto Adige fra il 1950 e il 1956, si vede che dal terzo posto il settore legno passa al quarto nel 1956. Il fattore più importante, quello che andrà a modificare profondamente la struttura economica della provincia nei decenni successivi, è però il settore dei servizi e al suo interno un ruolo importante lo svolgerà il turismo con tutte le sue infrastrutture.

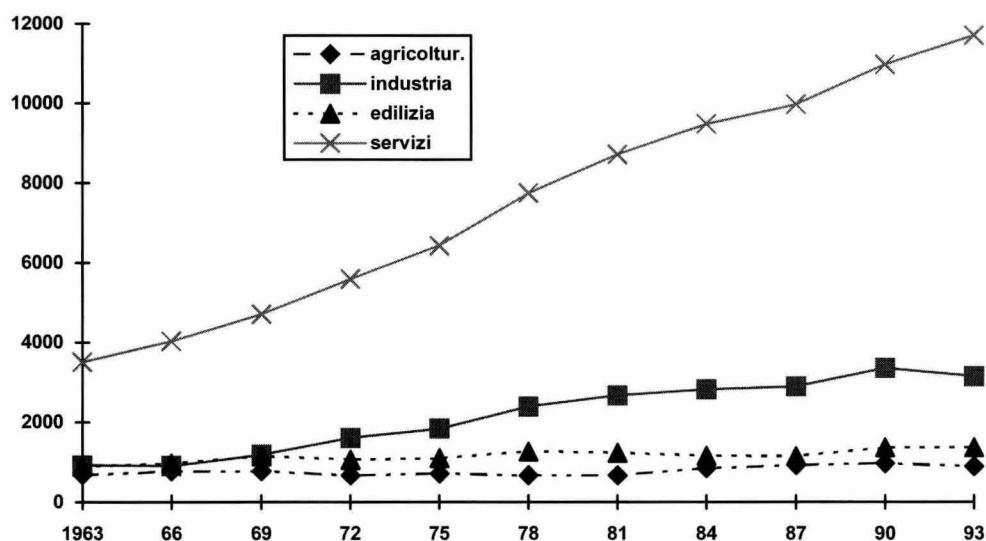


Fig. 58 - Andamento del valore aggiunto per alcuni settori dell'economia della regione Trentino-Alto Adige. I servizi includono sia quelli destinati alla vendita che quelli non destinabili alla vendita. Prezzi costanti in milioni di lire (1985=100) ⁽⁴⁵⁾.

Il valore aggiunto del settore servizi aumentò gradualmente andando a superare di gran lunga quello degli altri settori dell'economia trentina, infatti, nel 1990, arrivò al 48% del valore aggiunto provinciale. Questa crescita procurerà un assorbimento di manodopera da altri settori, fra i quali quello dell'industria del legname, la quale ormai stava inesorabilmente riducendo la sua importanza. Nel 1980 la percentuale del valore aggiunto della selvicoltura sul valore aggiunto provinciale arrivò all'1,27%, mentre nel

⁽⁴³⁾ U. TOSCHI, *Distribuzione territoriale e localizzazione delle industrie*, cit.

⁽⁴⁴⁾ Camera di commercio di Trento, *Aspetti demografici ed economici della Provincia di Trento*, cit., 1952, p. 181.

⁽⁴⁵⁾ Dati forniti dal servizio Statistica della Provincia Autonoma di Trento.

1987 scese ancora allo 0,54% ⁽⁴⁶⁾. Osservando la situazione del 1991 si vede che, per numero di addetti, l'industria del legno è calata al 14° posto ⁽⁴⁷⁾. Per quanto riguarda le segherie la tendenza dei decenni successivi al 1950 fu quella di una progressiva riduzione del loro numero che da 415 nel 1955 passò a 260 nel 1968 e a circa 161 nel 1986. La diminuzione del numero delle segherie elettriche si accompagnò ad una crescita della percentuale di utilizzazione degli impianti, che arriverà al 61% nel 1986, un valore comunque piuttosto basso ⁽⁴⁸⁾. Secondo l'indagine di Giordano pubblicata nel 1971, e alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti, le segherie con piccole produzioni erano ancora la maggioranza; infatti 124 impianti non arrivavano a segare nemmeno 500 m³ di tondo all'anno, molto meno di quanto poteva fare una veneziana, mentre 98 lavoravano annualmente da 500 a 2500 m³. Il numero degli addetti non risultava diminuito di molto, mentre era salito il numero di operai per ditta. Significativo il fatto che, nonostante la disponibilità di impianti che potevano segare assai di più di una veneziana, la produttività degli operai era salita di poco più di 0,5 m³ al giorno nelle segherie più grandi ⁽⁴⁹⁾.

DISTRETTO FORESTALE	1929	1955	1971
Borgo	14	22	24
Cavalese	16	50	44
Cles	18	51	31
Malè	4	35	27
Primiero	10	20	16
Riva	10	31	26
Tione	4	27	19
Rovereto	10	26	15
Trento	33	70	58
Totale	123	332	260

Fig. 59 - Numero di segherie elettriche presenti in Trentino nel 1929, 1955, 1971.

Le segherie ad acqua praticamente sparirono: si ridussero ad una cinquantina nel 1972 e a circa 5, attive, nel 1986. L'innovazione tecnologica in corso nel settore, la contrazione delle utilizzazioni e i cambiamenti economici avevano assestato un colpo definitivo soprattutto a quelle piccole segherie che operavano in una posizione marginale rispetto al mercato, utilizzando la produzione locale. La loro sopravvivenza era infatti affidata al soddisfacimento dei bisogni di piccole comunità e alla passione dei privati, restii a disfarsi di questi impianti anche se ormai quasi inutilizzati. La storia industriale delle segherie ad acqua era ormai sostanzialmente chiusa, mentre cominciava ad aprirsi un altro capitolo.

⁽⁴⁶⁾ P. NERVI, «Il sistema forestale trentino come impresa silvo-ambientale e come sistema a rete», in: Provincia Autonoma di Trento, Servizio foreste Caccia e Pesca, *Piano Generale Forestale*, parte I, Trento, 1992, p. 281.

⁽⁴⁷⁾ Dati forniti dal servizio Statistica della Provincia Autonoma di Trento.

⁽⁴⁸⁾ G. LEONELLI, C. POLLINI, G. GIOS, *Produzione e commercializzazione nelle segherie di resinose dell'Arco alpino*, in: «Quaderni I.T.I. n. 12», S. Michele All'Adige, 1987, p. 30.

⁽⁴⁹⁾ Calcolo fatto sulla base dei dati di G. GIORDANO (1972) relativi alle segherie che lavorano oltre 10.000 m³ di tondo, per otto ore al giorno, e su una produttività media delle idrauliche pari a 1,5 m³ per 12 ore lavorative.

A livello generale, oggi il settore risente ancora dei problemi derivanti dalla eccessiva frammentazione delle imprese e della loro bassa produttività, che non permette a questa industria di uscire da una dimensione semi artigianale. Questa situazione si riflette sulle attrezzature utilizzate e sull'organizzazione del lavoro di tutto il comparto e mostra anche una modesta capacità di adattarsi alle nuove esigenze del mercato. Per quanto riguarda gli approvvigionamenti, il prodotto locale non ha più un peso così determinante. Il processo iniziato ai primi del secolo è ormai una caratteristica strutturale del settore, che acquista regolarmente dall'estero il legname segato, spesso preferito al prodotto interno. È interessante rilevare che i motivi della preferenza negli acquisti di tondo risiedono nel suo minor costo e solo secondariamente nella maggiore disponibilità. Questo porta a concludere che il comparto utilizzatorio non è concorrenziale, e se gran parte dei motivi sono da attribuire alle caratteristiche morfologiche del territorio, l'insufficiente efficienza del settore e i criteri selvicolturali hanno ulteriormente aggravato questo svantaggio. Oltre tutto oggi si assiste anche al fenomeno della grave difficoltà nel reperimento di manodopera per le utilizzazioni forestali. Per quanto riguarda le segherie si può concludere che per quelle piccole la produzione locale è ancora importante. Per quanto riguarda invece le grandi segherie, le industrie di ulteriore lavorazione, l'edilizia e il commercio del legname, la produzione locale è molto meno importante.

Alcuni confronti con la situazione austriaca

Si è spesso fatto riferimento all'Austria, sia perché il Trentino in passato ne faceva parte, sia per l'influenza da essa avuta sull'evoluzione dell'industria del legno nazionale e trentina. I rapporti fra Italia e Austria e, specialmente quelli con le nostre regioni di confine, sono stati caratterizzati da fattori molto particolari che hanno a che vedere con questioni politiche, geografiche ed economiche. Per quanto riguarda il mercato del legname, come si è visto, l'esito della prima guerra mondiale ebbe come conseguenza un radicale cambiamento della situazione. Da allora in poi il nostro mercato fu in larga parte dominato dalla produzione austriaca, controllata da imprenditori locali, e niente avrebbe più mutato questa situazione. Il periodo successivo alla seconda guerra mondiale fu invece caratterizzato dalle questioni politiche legate al territorio dell'Alto Adige. Nell'accordo firmato a Parigi il 5 Settembre 1946, denominato De Gasperi-Gruber, il Governo italiano, fra le altre cose, si impegnava a mettere a punto accordi speciali, riguardanti lo scambio di determinati prodotti caratteristici fra Italia e Austria, che ebbero grande importanza per il settore del legno. Il 12 maggio 1949 veniva siglato l'accordo per il regolamento dello scambio facilitato di merci fra la Regione Trentino-Alto Adige e i Bundesländer Tirolo e Vorarlberg. In conseguenza di questo le merci potevano circolare con particolari agevolazioni relative a tasse e permessi. I prodotti dovevano essere originari delle zone privilegiate dall'accordo e potevano essere forniti, solo per il consumo, nelle zone confinanti, considerate come mercati di acquisto. Per il settore legno, il consuntivo degli scambi nel periodo 1949-'56, a fronte di un valore trascurabile delle esportazioni, mostra che il 68,3% del valore delle importazioni in Trentino-Alto Adige riguardava i prodotti dell'industria del legno. Fra questi il legname segato costituiva l'80%, e di questa percentuale circa il 34% venne assorbita dal Trentino, e il resto dall'Alto Adige ⁽⁵⁰⁾.

⁽⁵⁰⁾ M. ARNOLDI, «Il commercio estero dei prodotti industriali», in: U. TOSCHI (a cura di), *L'economia Industriale*, vol. II.

Si sono già illustrate le cause e gli effetti dell'importazione austriaca di legname soprattutto dopo la prima guerra mondiale. A questo punto si potrebbero però esaminare le ragioni della maggiore concorrenzialità della produzione di segati austriaci, un fenomeno che non era semplicemente legato alle risorse disponibili e che continuò a crescere nel dopoguerra. Uno sguardo all'evoluzione dell'industria di segagione austriaca mette in evidenza come, anche in questo Paese, vi sia stata una diminuzione del numero delle segherie fra il '50 e il '70: da 5.317 esse passano a 3.507, una riduzione del 34%, che più o meno corrisponde a quella avvenuta anche nelle province di Trento e Bolzano. La differenza essenziale è che in Austria, nel 1970, erano presenti ben 101 segherie con capacità di lavorazione superiore a 10.000 m³ all'anno, rispetto alle 4 trentine, o alle 10 dell'Alto Adige. Vi erano inoltre 165 segherie che lavoravano da 5.000 a 10.000 m³ all'anno, contro le 34 a Trento e le 43 a Bolzano. Considerando l'arco di tempo che va dal 1950 al 1989 si vede che le segherie austriache hanno ridotto di due terzi il loro numero e diminuito di più del 50% i dipendenti, raddoppiando la produzione. Da 23.000 dipendenti si è passati infatti a 10.485 e da 5 milioni di tondo lavorato si è arrivati a 11 milioni. La struttura dell'industria di segagione austriaca nel 1989 vedeva la presenza di 1.696 segherie con produzione inferiore a 5.000 m³, 214 segherie da 25.000 a 50.000 m³, 17 segherie da 50.000 a 100.000 m³, 11 segherie con più di 100.000 m³. Al di là dei numeri, che ovviamente per l'Austria si riferiscono ad una intera nazione, il concetto da sottolineare è che la trasformazione avvenuta ha comportato una diminuzione sostanziale delle piccole segherie a favore di grandi impianti⁽⁵¹⁾. In sostanza, poche grandi aziende controllano il mercato attraverso le economie di scala che riescono a realizzare, offrendo i loro segati a prezzi molto competitivi, mentre le piccole aziende hanno invece maggiori difficoltà. Un'altra cosa interessante da segnalare è che l'Austria non lavora soltanto tondame di produzione interna, ma ne importa grandi quantità da altri paesi come la Cecoslovacchia, lo sega e poi lo rivende.

Osservando l'evolversi del rapporto Italia-Austria dall'inizio del secolo, si può quindi dire che si è andato instaurando una sorta di monopolio in cui sono coinvolti sia acquirenti che venditori. L'Italia è un acquirente abituale, garantito dalla presenza di un fornitore stabile, che a sua volta ha un acquirente fisso; gli altri Paesi da cui importiamo rivestono invece un ruolo meno stabile. Le proporzioni di questo rapporto sono ben chiare se si pensa che nel 1989 l'Italia ha assorbito il 40% delle esportazioni austriache di tondo e il 60-70% di quelle di segati⁽⁵²⁾. I prezzi austriaci hanno una notevole influenza su quelli italiani, infatti sono presi come base di riferimento per la nostra produzione. La maggiore competitività, oltre alle motivazioni di carattere strutturale, è legata anche ad una evoluzione del settore distributivo che tende ad evitare l'intermediazione, stabilendo un rapporto diretto fra consumatore e produttore. Secondo le analisi di alcuni osservatori sembra che alle aziende italiane, così come a quelle trentine, rimanga forse solo la possibilità di crearsi nicchie di mercato nelle quali cercare di sopravvivere⁽⁵³⁾.

(51) G. GIORDANO, *Indagine sulle industrie*, cit.

(52) G. MENGHINI, *Gli scambi commerciali del legno fra Italia e Austria*, tesi di laurea, Università degli studi di Verona, Facoltà di Economia e Commercio, Anno Acc. 1989-90. In lettura presso la Biblioteca della Regione Trentino-Alto Adige, Trento.

(53) G. LEONELLI, C. POLLINI, G. GIOS, *Produzione e Commercializzazione*, cit.

Maturità e declino di un paradigma tecnologico

La seconda metà del secolo segna il definitivo declino delle segherie idrauliche, perlomeno come espressione di un fattore tecnologico e produttivo nell'ambito dell'industria del legname. La loro storia ha però lasciato tracce importanti e oggi il Trentino presenta molte testimonianze della loro presenza, non solo nel territorio ma anche nella memoria storica di una parte della popolazione. L'indagine sul terreno ha permesso di rilevare tracce di 244 opifici, intendendo con questo termine strutture in vario stato di conservazione, da semplici rovine a edifici perfettamente efficienti. Si tratta quindi di un'attività economica che, assieme alla molitura, ha lasciato il maggior numero di strutture nella provincia e che oggi rappresenta un patrimonio culturale di notevole valore ⁽⁵⁴⁾.

I dati riportati nella Fig. 60 mostrano la distribuzione quantitativa delle tracce riscontrate nel territorio. Come prima osservazione si nota che sono ancora presenti, in vario stato di conservazione, almeno il 60% degli edifici esistenti nel 1929. Le zone allora più importanti erano quelle che ancora oggi presentano il maggior numero di reperti materiali. Bisogna comunque tenere presente che l'alluvione del 1966 causò la totale distruzione di un gran numero di impianti, che altrimenti oggi sarebbero ancora presenti.

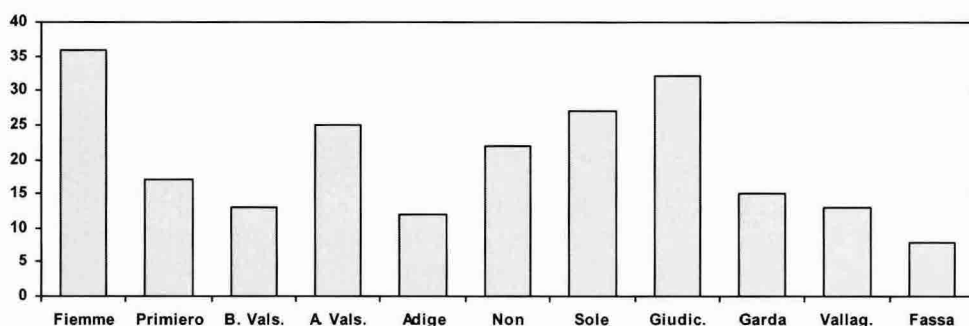


Fig. 60 - Presenza di evidenze materiali, riferibili a segherie ad acqua, nei vari comprensori forestali del Trentino.

Si tratta di una presenza rilevante, che presenta però caratteristiche diverse, a seconda dello stato di conservazione delle strutture edificali, dei meccanismi e delle trasformazioni subite. Molti edifici nel corso del tempo hanno cambiato destinazione, perciò è chiaro che i dati riportati sono già obsoleti, in positivo e in negativo. Infatti, assieme a trasformazioni o ad operazioni di recupero che stanno avvenendo in alcune località, ci sono stati anche casi di totale distruzione o di cambiamento d'uso dell'interno dei locali. Spesso l'edificio esterno rimane più o meno tale, ma all'interno viene totalmente modificato, utilizzando lo spazio, ad esempio, come magazzino, uno dei casi più frequenti.

⁽⁵⁴⁾ I dati sui mulini sono quelli raccolti dagli Operatori Ambientali, vedi: M. CECCO, *Le macchine ad acqua del Trentino*, in: «Annali di San Michele», n. 8, 1995, p. 165.

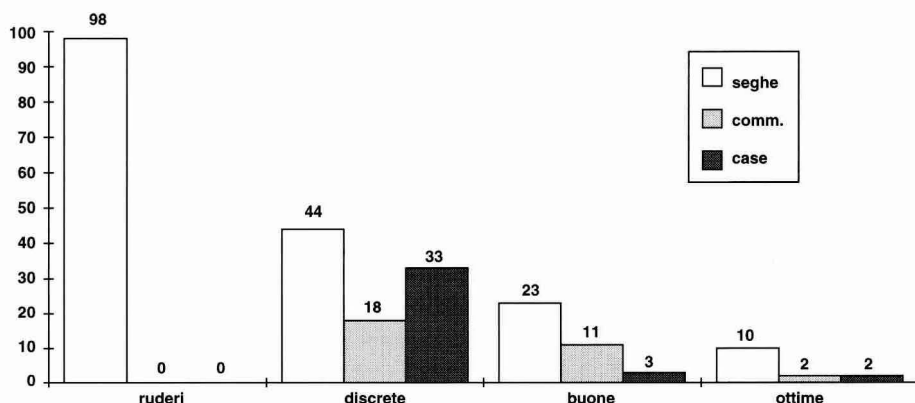


Fig. 61 - Condizioni e destinazione delle strutture edificali rimaste e loro stato al 1991 (comm. = ex segherie ora adibite ad attività commerciali).

Come si vede, un alto numero di impianti è presente sotto forma di ruderi; spesso si tratta solo di qualche muro, in altri casi le condizioni sono migliori. Il 12% degli edifici è stato trasformato per altri impieghi, il 16% in abitazioni. Se non si vuole considerare il 40% di edifici ormai ridotti allo stato di rudere, si ha il 31% di edifici ancora in condizioni di essere recuperati. Se ad essi si tolgono gli impianti trasformati in segherie moderne, la quantità si riduce ancora di qualche unità, il che porta ad un numero abbastanza esiguo di impianti che potrebbero essere conservati correttamente.

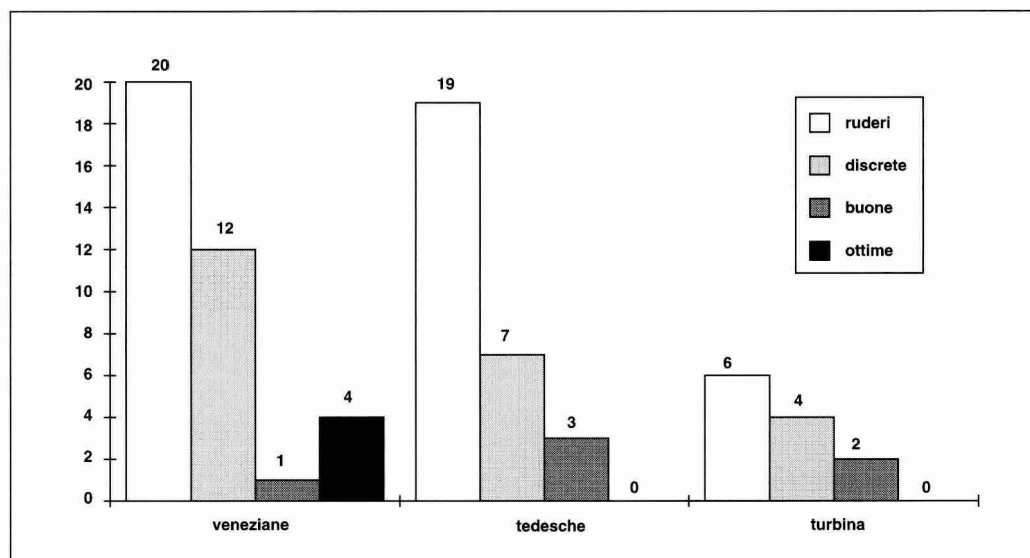


Fig. 62 - Stato di conservazione dei meccanismi delle segherie rimaste.

È infatti necessario che anche i sistemi di azionamento siano in buono stato. Lo stato dei meccanismi illustrato nella Fig. 62 mostra come siano ancora presenti sul territorio tutti i principali modelli di segheria che hanno caratterizzato la storia di questa macchi-



Fig. 63 - Le rovine della segheria idraulica in località Pompermaieri, nel comune di Fierozzo.

na. Questa situazione permetterebbe quindi un'opera di restauro e conservazione molto importante, che però si scontra contro una difficoltà che i dati mostrano solo in parte. Infatti, il numero di seghe alla veneziana in buone condizioni, e quindi di più agevole restauro, è superiore a quello delle segherie multistadio. Questo è dovuto al fatto che le prime sono molto più facili da mantenere rispetto alle seconde, perciò esiste il rischio che questi impianti con ruota grande vengano abbandonati. Infatti di tutte le segherie restaurate o in corso di ristrutturazione osservate, poche sono a ruota idraulica grande. Si ha quindi un totale di circa 30 segherie che potrebbero essere teoricamente restaurate e conservate.

Analisi comparata di alcuni aspetti tecnici fra XIX e XX secolo

La presenza di alcune segherie in buono stato di conservazione ha offerto la possibilità di estendere le indagini storiche all'attività di questi opifici. È infatti possibile non solo un'analisi retrospettiva basata sull'osservazione dei reperti archeologici presenti, ma anche lo svolgimento di indagini su impianti ancora in attività, una possibilità non comune.

Uno degli aspetti che è stato possibile indagare, è la differenza fra il funzionamento e le caratteristiche tecniche di una segheria ottocentesca e una di quelle oggi in attività. La questione potrebbe sembrare malposta anche perché il progresso tecnologico ha messo a disposizione parti meccaniche di ottima fattura e a prezzo conveniente, tali da permet-

tere il funzionamento ottimale di questi impianti. Oltre agli aspetti tecnologici, vi è però un altro fattore fondamentale da considerare ai fini del lavoro delle segherie, e questo è il fattore umano. Può perciò essere utile accertare quale fosse il peso di questa componente e la sua modifica nel tempo, non solo per questioni produttive. Dato che oggi si sta operando per la salvaguardia di questo patrimonio, ci si deve chiedere cosa è successo al bagaglio di conoscenze legato al mestiere del segantino con il progressivo abbandono di questi impianti: un problema importante per l'azione di recupero e conservazione da intraprendere. Per tentare di rispondere a queste domande si è cercato di comparare le caratteristiche di questi opifici nei vari periodi storici. La presenza di segherie veneziane ancora in attività ha infatti permesso di effettuare delle prove di segagione per verificare le caratteristiche del rendimento meccanico, la produttività e l'organizzazione del lavoro ⁽⁵⁵⁾. Per fare questo è stato necessario tenere presente che i modelli attuali hanno caratteristiche tecniche diverse da quelle del secolo scorso. Nel caso delle segherie del Trentino presenti oggi le canalette di alimentazione sono molto più strette, così come le ruote idrauliche. Per le prime la differenza risiede nelle diverse condizioni di velocità dell'acqua fra i torrenti di montagna trentini dove sono oggi le segherie e il Piave, che aveva acque più lente e dove si ricorreva a sezioni più grandi. Nel secondo caso si ha un'evoluzione diversa dell'organo motore.

Il primo dato rilevato è stato la velocità dell'acqua, indispensabile per il calcolo della portata ⁽⁵⁶⁾. La velocità è risultata aggirarsi su 1,3 m/sec; a questo valore, che rappresenta però la velocità media della superficie, è stata applicata una riduzione del 20% per considerare la velocità media di tutta la massa d'acqua che è stata posta uguale a 1 m/sec. Per quanto riguarda la sezione si è riscontrato un valore medio di 0,30 m², mentre per l'altezza, la caduta risulta pari ad un valore medio di 4,5 m. Da questo si deduce che, vista la minore sezione delle canalette delle segherie trentine e la poca differenza di velocità dell'acqua, la minore portata, viene parzialmente compensata con una maggiore altezza del salto. Ciò porta ad una maggiore velocità dell'acqua in prossimità della ruota idraulica: 10,2-14,2 m/sec, rispetto ai 9 m/sec del Piave. Questo è però ottenuto con una massa d'acqua (QH) minore, 1,35 rispetto a 1,98 del Piave ⁽⁵⁷⁾.

Venendo poi alla velocità della ruota durante la segagione e quindi al rendimento, si vede che, dalle elaborazioni svolte, mediamente, il coefficiente relativo è attorno allo 0,46. Utilizzando questo valore per la formula della potenza effettiva, si ha: $Ne = 0,46 \times 1000 \times QH / 75 = 8,28 \text{ CV}$, valore che quantifica in via media la potenza effettiva di una segheria alla veneziana trentina. Raffrontando i dati tecnici delle segherie cadorine e trentine si hanno i seguenti valori medi:

⁽⁵⁵⁾ Le prove svolte riguardano la segheria del comune di Bresimo, quella dei Begoi nel Parco Nazionale dello Stelvio e la segheria di Penia di Fassa.

⁽⁵⁶⁾ La misura è stata effettuata con lo stesso sistema usato nel 1859 e cioè un truciolo di legno fatto correre lungo la canaletta, sul pelo dell'acqua, in prossimità della caduta.

⁽⁵⁷⁾ Anche in questo caso si è usata la stessa formula applicata dal Wessely, secondo la quale con la caduta si ha un incremento della velocità pari a 2,5 m/sec per metro di caduta. J. WESSELY, cit., vedi il cap. «La forza motrice dell'acqua», p. 348.

FATTORI	CADORE: 1859	TRENTINO: 1994
Velocità acqua	0,92 m/sec	1 m/sec
Larghezza canaletta	1,87 m	0,76 m
H.acqua nella roggia	0,38 m	0,40 m
Sezione lama d'acqua	0,71 m ²	0,30 m ²
Portata	0,66 m ³ /sec	0,30 m ³ /sec
H. caduta	3 m	4,5 m
Rendimento ruota	0,60	0,46
Potenza	15,8 (CV)	8,28 (CV)

Fig. 64 - Raffronto fra alcuni dati tecnici delle segherie alla veneziana cadorine e trentine.

Dai dati esposti risulta evidente che le differenze che giustificano la superiore potenza delle segherie del Piave risiedono soprattutto nei valori di portata e nel rendimento dell'organo motore. Dalle prove eseguite sulle segherie odierne sono risultate variazioni di rendimento della ruota idraulica che vanno da un minimo di 0,32 ad un massimo di 0,62, mentre le potenze espresse vanno da un minimo di 6,72 ad un massimo di 10,25 CV. Altre prove hanno dimostrato che con un minimo di portata fra 0,14 e 0,17m³/sec la segheria tende a fermarsi e in questi casi la potenza espressa si aggira fra i 4 e i 5,6 CV, con velocità del telaio sui 90 colpi/min. È bene sottolineare che la segheria di Pinè del 1862, mantenendo gli stessi valori di portata e applicando un rendimento di 0,62, avrebbe potuto esprimere, secondo le sue caratteristiche costruttive, una potenza di almeno 24 CV. Paragonando i tempi di lavoro delle segherie del Piave e di quelle trentine che si sono analizzate, si hanno i seguenti dati parziali calcolati su 12 ore:

	PIAVE: 1859	TRENTINO: 1994	AUMENTO %
Taglio una asse	7,8 min.	11,9 min.	+ 52
Posizionamento carro	1,04 min.	2,5 min.	+ 231
Esecuzione 72-77 tagli	576-590 min.	859-919 min.	+ 52
Totale	718-720 min. (12 h)	1175-1255 min. (20h 30'~)	+ 70

Fig. 65 - Confronto fra i tempi di lavoro per lo svolgimento di alcune operazioni.

A prima vista si dovrebbe rilevare quindi un indiscutibile aumento dei tempi di lavoro nelle segherie trentine. Un più approfondito esame dei fattori che incidono sui tempi di segagione ci fa vedere però che quelli relativi al Piave sono ottenuti con segherie che lavorano con allicciature di 3,8-4 mm, mentre invece le segherie trentine lavorano con allicciature minori. Mettendo a confronto i tempi di lavoro delle segherie, ipotizzando allicciature simili, si avrà, per 12 ore:

	ALLICCIATURA	NUMERO TAGLI	M. SEGATI
Piave: 1859	2,2-3 mm	59	245
Trentino: 1994	2 mm	61	247

Quindi, regolando le segherie trentine con le stesse allieciature di quelle del Piave, si potrebbe ottenere un tempo di lavoro quasi identico per l'esecuzione di un taglio. La correttezza di tale raffronto ci viene confermata dalla tabella che segue, la quale mostra come il lavoro dei due gruppi di segherie sia sostanzialmente paragonabile, dato che, con ampiezza della corsa quasi uguale (40 cm), l'avanzamento e il numero di colpi del telaio per metro di segato sono quasi identici. Si aggiunga che per quanto riguarda le caratteristiche dei tronchi utilizzati per le prove in Trentino esse erano simili per dimensioni e specie (*Picea*) a quelle utilizzate in Cadore.

	NUMERO CICLI PER M DI SEGATO	AVANZAMENTO IN MM PER CICLO
Piave: 1859	465	2,45
Trentino: 1994	456	2,19

Questo significa anche che sul Piave la potenza dell'acqua non veniva sfruttata completamente e che la precisione della costruzione non costituiva un fattore determinante. Organizzando i risultati completi, per 12 ore lavorative si ha:

	CADORE: 1859		TRENTINO: 1994		
operazioni	minuti impiegati	% sul tempo totale	minuti impiegati	% sul tempo totale	aumento medio%
caric. 7-8 tronchi	12-13	1	16-19	2	+ 40
posizion. carro (72-77 volte)	75-80	10	244-261	28	+225
72-77 tagli	576-590	81	576-590	64	0
affil. e allicc.	37-42	5	50*	5	+ 25
ripassare all.e aff.	6-7	1	8*	1	+ 23
Totale	718-720 (12 h)	100	894-928 (15h 18'~)	100	+ 27

Fig. 66 - Tavola riassuntiva dei tempi di lavoro per le varie operazioni di segagione rilevati nelle segherie di Perarolo di Cadore nel 1859 e in Trentino nel 1994 ⁽⁵⁸⁾.

Di conseguenza, rispetto a quanto precedentemente indicato, si vede che la variazione in più nei tempi per il taglio, pari al 52%, viene sostanzialmente annullata e la maggiorazione totale effettiva dei tempi di lavoro nelle segherie trentine si riduce dal 70% al 25% circa. Come si può osservare, il principale allungamento dei tempi di lavoro riguarda il posizionamento del carro e il caricamento dei tronchi su di esso, che di conseguenza riducono il tempo dedicato al taglio effettivo. Il dato, in ultima analisi, dimostra che i tempi maggiori sono dati soprattutto da fattori legati alla manodopera ⁽⁵⁹⁾. Questo appare

⁽⁵⁸⁾ * Non è stato possibile rilevare i tempi di queste operazioni in modo corretto. L'aumento percentuale stimato è frutto di una valutazione basata sull'osservazione della esecuzione di tali operazioni una volta terminata la segagione.

⁽⁵⁹⁾ È bene segnalare che solo nelle prove fatte a Penia di Fassa era presente un segantino piuttosto anziano, mentre invece quelle a Bresimo e a Rabbi sono state fatte con segantini nel pieno delle loro capacità fisiche di lavoro.

confermato anche dall'analisi dei tempi della segheria trentina, più veloce e meglio organizzata fra quelle studiate, in cui il tempo di caricamento del tronco è di 2'12", contro 1'36", e di 2'17" per riposizionare il carro, contro 1' di quelle del Piave citate da Wessely.

L'analisi svolta conferma anche il ruolo determinante avuto dall'allicciatura. È importante tenere presente che non tutte le segherie lavoravano usando le stesse regolazioni. Alcune utilizzavano allicciature minori, fino a 2,2 mm, che evidentemente producevano un numero inferiore di tavole anche se con una migliore qualità; la riduzione della produzione si concretizzava in una media di 245 m segati, pari a circa il 12%-15% in meno. Allo stesso modo alcune segherie potevano aumentare la produzione utilizzando valori di allicciatura quasi doppi e grandi corse del telaio; questo significava realizzare anche 120 tagli in dodici ore: una rapidità che si scontava con perdite di lavorazione in segatura superiori ⁽⁶⁰⁾. Queste grandi allicciature venivano spesso usate dai segantini pagati a cottimo per poter produrre un numero elevato di tavole. Dato che si arrivava a perdere quasi più di un quarto del tronco in segatura, il sistema fu tollerato solo fino a quando il prezzo del tondame si mantenne basso.

Sembra quindi abbastanza evidente che segherie con produzioni simili, potevano avere caratteristiche tecniche e di resa qualitativa molto diverse. La possibilità di agire su numerosi parametri, che andavano dalla portata idrica alla corsa del telaio, alla allicciatura, rendeva possibile un'ampia gamma di scelte tecniche da adottare in funzione degli indirizzi produttivi prescelti. Dal punto di vista tecnico le segherie trentine avevano la possibilità di segare le stesse quantità di quelle ottocentesche però non lo facevano. Quelle ottocentesche producevano di più soprattutto per l'allicciatura mediamente maggiore. Considerando che la potenza maggiore di quelle ottocentesche non veniva utilizzata completamente e che, come si è visto per la sega di Pinè, anche in Trentino si era in grado di ottenere potenze elevate, tutte le differenze si riconducono alle scelte tecniche e alla capacità professionale del personale.

L'evoluzione della produttività

A questo punto si può tentare di analizzare l'evoluzione della produttività delle segherie trentine nel tempo. Per fare questo si può prendere come riferimento la fine dell'Ottocento, un periodo in cui l'attività di segagione era molto intensa e ancora in espansione, e gli anni intorno al 1950, quando le seghe ad acqua avevano ormai perso gran parte del loro significato economico-produttivo. Dagli anni '30 questi opifici iniziarono inesorabilmente a diminuire di numero; nonostante ciò, attorno al 1956, essi erano ancora piuttosto numerosi. Nell'indagine realizzata da Giordano le segherie ad acqua rappresentano ancora il 20% degli impianti di segagione della provincia. Se però si contano anche le veneziane a cui era stato semplicemente applicato il motore elettrico, la percentuale sale al 41%.

⁽⁶⁰⁾ I dati di produzione fin qui indicati sono da riferirsi alla segagione di abete; infatti il larice comportava un rallentamento del lavoro, stimabile intorno al 10-12%.

TIPO MACCHINA	NUMERO	% SUL TOTALE	M ³ AL GIORNO
Veneziane ad acqua	83	20	1,25
Veneziane elettrificate	89	21	1,25 - 2
Multilame verticali	21	5	20
Monolame orizzontali	9	2	6
Seghe a nastro	12	3	25
Segherie a più macchine	201	49	
Totale	415	100	

Fig. 67 - Modelli di segherie presenti in Trentino nel 1956 e produzione giornaliera ⁽⁶¹⁾.

La situazione descritta da Giordano è quella di un settore economico con un livello di industrializzazione medio-basso, caratterizzato da un gran numero di impianti e da produzioni unitarie piuttosto modeste.

Per quanto concerne le segherie ad acqua, a fronte di queste cifre, che rappresentano le produttività giornaliere stimate in alcune segherie-campione della provincia di Trento, i consuntivi del lavorato portavano invece ad indicare una produzione giornaliera di circa 0,5 m³ per impianto. Il valore appare decisamente troppo basso, anche se frutto di un media su tutte le segherie ad acqua, che in generale lavoravano pochissimo. Si sa infatti di casi in cui la produzione giornaliera arrivava a punte di 3-4 m³. Visto che il dato generale per il Trentino si presenta poco affidabile, si può prendere in considerazione la produzione nel 1899 delle segherie della val di Fiemme che si è già illustrata. Quindi, mettendo a confronto la produzione giornaliera delle segherie veneziane nelle varie epoche per una giornata lavorativa di 24 h e la loro produzione annua, si ha:

ANNO	N. SEGHERIE	M ³ /ANNO	M ³ /24 H
Fiemme: 1899	79	43525	2,8
Fiemme: 1927	78	25760	3
Fiemme: 1956	19	3087	2,5

Fig. 68 - Confronto fra la produzione delle segherie ad acqua di Fiemme nelle varie epoche ⁽⁶²⁾.

Sebbene il dato in metri cubi non esprima correttamente le caratteristiche produttive, esso permette di avere un valore di riferimento per calcolare la produzione annua. La tabella mostra come vi sia stato un calo produttivo annuo del 92% delle segherie idrau-

⁽⁶¹⁾ I dati sono stati estrapolati dall'inchiesta di G. GIORDANO, *Le industrie...*, cit.; con il termine veneziane si intendono tutti i tipi di segherie idrauliche; le veneziane elettrificate sono segherie ad acqua a cui è stata sostituita la ruota con un motore elettrico.

⁽⁶²⁾ La produttività delle veneziane nel 1927 è stata calcolata tenendo presente il totale segato in valle in un anno citato da Corradini. Da questa cifra è stata tolta la quota percentuale segata dalle multilama. Dato che queste segavano 30-35 m³ al giorno, contando il loro numero e la loro produzione e facendo altrettanto per le veneziane, si vede che in un giorno, sul totale, il 44% veniva segato dalle multilama e il 56% dalle veneziane; fra queste abbiamo calcolato le multilama idrauliche dando loro una produzione di 15 m³. Dato però che secondo Corradini alcune veneziane erano ferme, è probabile che la loro quota di lavorato scenda ancora.

liche di Fiemme fra il 1899 e il 1956. Tale riduzione è senz'altro ascrivibile alla progressiva sostituzione delle segherie ad acqua con quelle elettriche multilama dopo la prima guerra mondiale. Il processo è continuato dopo la seconda guerra mondiale e la conseguenza è stata la progressiva marginalizzazione delle segherie alla veneziana, che nel 1927, in Fiemme, segavano il 44% circa del legname prodotto, mentre nel 1956 segavano ormai solo il 5%. Nel resto della provincia di Trento le veneziane idrauliche segavano l'8% della produzione totale. Il calo produttivo rilevato è però accompagnato anche dalla diminuzione della produzione giornaliera, che può non essere dovuto interamente alla concorrenza di segherie più moderne. Si è visto che il problema tecnico non influiva in modo decisivo, dato che quasi mai si tendeva all'ottenimento della massima produzione, e la segheria veniva regolata a seconda delle necessità e, casomai, tenendo presente la qualità. Quindi, la riduzione di circa l'11% nella produttività giornaliera fra il 1899 e il 1956 è probabilmente da imputare ad aspetti legati alla minore specializzazione della manodopera. Perciò, al calo produttivo del 92% andrebbe sottratta la quota dell'11%, non direttamente derivante da fattori commerciali.

Un altro aspetto molto importante che può dare un'indicazione indiretta su questo fenomeno riguarda le rese di lavorazione. I dati sulle segherie di Fiemme del 1927 mostrano uno scarto di lavorazione variabile fra il 20 e il 35% ⁽⁶³⁾. Nel 1956 la media degli scarti di lavorazione dei vari distretti è pari al 27,3%, con valori variabili dal 20 al 32,4% ⁽⁶⁴⁾. Si tratta di cifre piuttosto elevate, soprattutto se si pensa che le segherie ottocentesche del Piave miranti alla maggiore produzione, e che quindi avevano produzioni giornaliere maggiori di quelle che si sono utilizzate per le comparazioni, arrivavano a scarti di poco superiori al 20%. Quanto poi alla qualità dei segati, sembra che negli anni '50, come dice Giordano, essa fosse assai scadente nelle segherie della provincia, un problema dovuto alla cattiva manutenzione delle lame e alle allicciature. Le lame presenti oggi nelle veneziane trentine mostrano spessori costanti e allicciature variabili fra 1 e 2 mm, con conseguente stradatura compresa fra 3 e 4 mm. Per quanto riguarda l'affilatura si deve osservare che essa è oggi tenuta in molto poca considerazione, dato il ruolo attuale delle segherie ad acqua, ma anche negli anni '50 non era eseguita con molta attenzione. Per quello che si è potuto osservare, oggi il dente è mantenuto con la punta integra, si lima il bordo interno del dorso e il lato interno dello spigolo di attacco. Questa tecnica non ricorda quelle usate in passato né nelle segherie austriache, né in quelle cadorine, ma si devono considerare le differenti caratteristiche costruttive delle lame odierne.

La poca attenzione mostrata al problema della regolazione della lama è estremamente rivelatrice della ridotta attenzione e professionalità con cui veniva condotto il lavoro. Una generica conferma di questa impressione, stavolta basata su prove pratiche, la danno i dati rilevati nel 1994, quando le segherie alla veneziana ormai funzionano quasi esclusivamente a scopi turistici o per piccolissime esigenze locali. Il confronto con i dati del Cadore mostra, globalmente, una riduzione della capacità produttiva giornaliera, dovuta soprattutto ai tempi di svolgimento delle varie operazioni. Qualcosa è quindi successo nel corso dei decenni: qualcosa che va ricercato sia nei cambiamenti sociali che in quelli tecnologici. È evidente che dal 1930 in poi la sega ad acqua perde gradual-

⁽⁶³⁾ S. CORRADINI, cit.

⁽⁶⁴⁾ G. GIORDANO, cit.

mente la sua importanza a favore delle più efficienti segherie elettriche. Questo fenomeno sposta gradualmente la manodopera più giovane verso questo tipo di segheria, lasciando le idrauliche agli anziani. Il fenomeno si accentua ancora di più dopo la seconda guerra mondiale, quando la crisi dell'industria del legno, la riduzione delle utilizzazioni e l'eccessivo numero di impianti, costringe ad un ridimensionamento del numero delle segherie e all'abbandono di questa attività a favore di altri settori economici. In questo modo si esaurisce gradualmente l'ultima generazione di segantini, che ha lavorato quando le segherie ad acqua costituivano il nucleo principale dell'industria di segagione. Quello che viene a mancare è perciò la trasmissione orale ed esperienziale delle informazioni relative al miglior funzionamento delle segherie, che adesso sono più o meno inutilizzate. Si è creato così un graduale impoverimento del patrimonio culturale locale, che i manufatti da soli non possono salvaguardare, se svincolati dal fattore umano.

CAPITOLO QUINTO

DINAMICHE DEI POPOLAMENTI FORESTALI E SVILUPPO SOCIO-ECONOMICO

Nei capitoli precedenti si sono messe in evidenza le relazioni fra lo sviluppo dell'industria del legno e i boschi del Trentino. Per valutare gli effetti di questa interazione nel lungo periodo e rendersi conto di come il bosco si sia progressivamente adattato alle mutevoli esigenze dello sviluppo socio-economico, è necessario esaminare nel dettaglio i principali caratteri forestali che si sono modificati nel tempo. Gli elementi che si prenderanno in esame e le loro variazioni, sono perciò da considerare degli indicatori, la cui evoluzione rappresenta una fonte attraverso la quale è possibile interpretare non solo la dinamica evolutiva della vegetazione forestale ma, indirettamente, anche i fenomeni che l'hanno determinata.

L'estensione

Non si hanno dati per valutare quello che avvenne nel Medioevo, anche se allora l'industria mineraria era sicuramente responsabile del consumo di notevoli quantità di legname. Secondo quanto sostenuto direttamente o indirettamente da vari autori ⁽¹⁾, la contrazione della superficie forestale sembra toccare il culmine alla fine del '700. Questa impressione potrebbe essere confermata dai dati dei primi dell'800, anche se esiste il problema di una loro relativa attendibilità. Appare comunque difficile pensare che le utilizzazioni a scopo commerciale siano stati la causa di questa situazione, dato che il maggiore sviluppo dell'industria di segagione doveva ancora avvenire e i tagli non raggiunsero le intensità dei periodi successivi. Stante la carenza di strade, il problema era invece determinato dalla eccessiva concentrazione dei tagli in alcune zone, che di conseguenza erano iper sfruttate. Osservando quanto è avvenuto in Trentino nell'800 sembra che il tradizionale fenomeno, secondo il quale l'estensione del terreno produttivo andava a scapito del bosco, subisca un'interruzione. Infatti, dal 1830 al 1880, all'aumento delle aree produttive corrisponde addirittura un aumento della superficie forestale. I dati sono come sempre da prendersi con cautela, però, osservando l'andamento dei valori, si vede che, sostanzialmente, non vi sono grandi oscillazioni. Le differenze fra la prima e la seconda metà dell'800 sembrano da imputare al ripopolamento di campi abbandonati in seguito all'aumento della superficie produttiva risultante dall'acquisizione di terre con opere di bonifica e all'abbandono

⁽¹⁾ M. COLAONE, *Bosco ed economia in val di Sole*, cit.

P. PIUSSI, *Sulla storia delle utilizzazioni e del trattamento di alcune fustaie di conifere del Trentino*, cit.

G. CANALI, *I trasporti sull'Adige da Bronzolo a Verona*, cit.

di zone meno fertili ripopolate dal bosco ⁽²⁾. Dopo questa fase non sembrano più esserci cambiamenti significativi nei rapporti fra superfici produttive e improduttive.

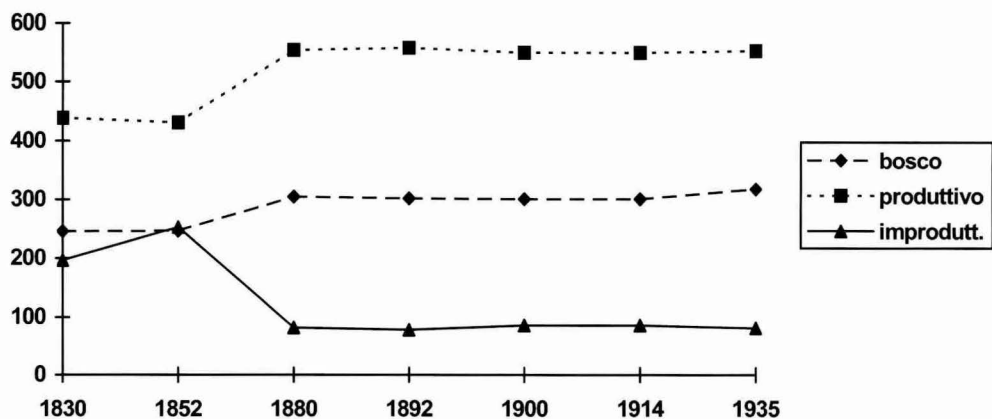


Fig. 69 - Confronto fra superficie boscata, superficie produttiva e superficie improduttiva in Trentino ⁽³⁾.

La forte crescita dell’industria del legname non ebbe significative ripercussioni sull’estensione dei boschi, anzi, quello che appare dalle statistiche è invece che il bosco accresce leggermente la propria estensione. Lo stesso risultato si ricava dai dati del XX secolo, durante il quale il bosco, pur avendo dovuto sopportare gli effetti di due guerre mondiali, si mantiene sostanzialmente stabile come estensione.

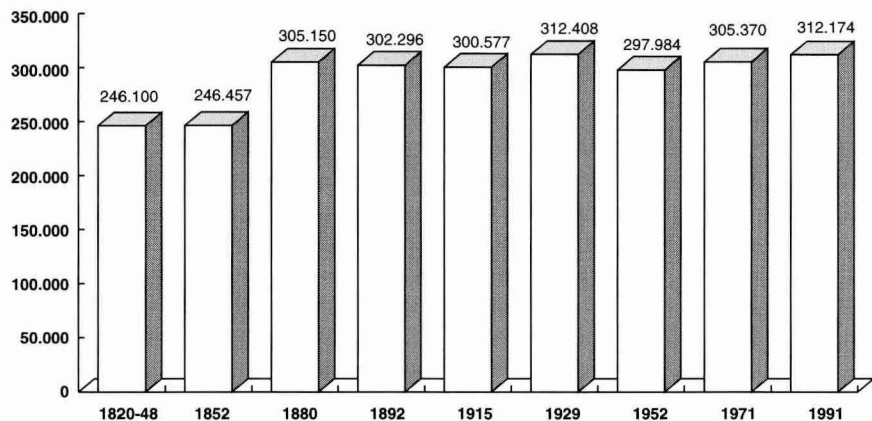


Fig. 70 - Estensione in ha dei boschi trentini nei vari periodi storici ⁽⁴⁾.

⁽²⁾ A. ZANZI SULLI, *Evoluzione del paesaggio, delle strutture e delle funzioni di ecosistemi forestali in relazione al rapporto tra uomo e risorsa naturale*, Provincia Autonoma di Trento, Piano Generale Forestale, Trento, 1992.

⁽³⁾ Il grafico è una rielaborazione dei dati riportati da A. ZANZI SULLI, cit.

⁽⁴⁾ Fonti utilizzate: 1820-48, S. ZANINELLI, 1978, cit.; 1852, A. PERINI, cit.; 1880, S. ZANINELLI; 1892, Statistica Agricolo-Forestale, cit., 1915, C. BATTISTI, cit.; 1929, Consiglio Provinciale dell’Economia, cit.; 1952, C.C.T., cit.; 1971, G. GIORDANO, cit.; 1991, P.A.T., Progetto Legno, cit.

Cedui e fustaie

La presenza del bosco ceduo è documentata, per la zona del Garda, fin dall'800 a.C., come complemento alle attività agricole ⁽⁵⁾. Alla fine del 1800 i cambiamenti economici e sociali e l'incremento dell'industria del legno portarono ad una graduale diminuzione del ceduo a favore della foresta di alto fusto, soprattutto di conifere. In generale il ceduo rappresentava una produzione di minore valore economico, legata all'attività agricola, anche se la destinazione principale era ovviamente la produzione di legna da ardere e carbone, per la quale veniva preferito, per le sue qualità, a quella di conifera. Questa forma di governo era caratterizzata da una grande duttilità, essendo in grado di adattarsi alle più diverse esigenze, producendo sia i sostegni per le viti e per i frutteti, sia materiale da costruzione, sia la frasca da foraggio, oltre che il combustibile. Si trattava quindi di un prodotto estremamente collegato al consumo interno. Con la riduzione delle superfici a ceduo, che si accelera nei primi decenni del '900, si spostava il fabbisogno di legna da ardere delle popolazioni verso i prodotti di scarto risultanti dalle utilizzazioni delle fustaie di resinose ⁽⁶⁾. Al calo delle necessità di legna da ardere e da carbone contribuì anche l'industria trentina. Infatti, con l'introduzione dell'energia elettrica, iniziata alla fine dell'800, si risolveva definitivamente il problema energetico per le attività industriali. Le industrie non dovevano più basarsi sul vapore, che richiedeva enormi quantità di legna da ardere e carbone di cui il Trentino era carente già a metà del secolo, ma potevano alimentarsi con l'energia elettrica. Nonostante questo il ceduo rivestiva ancora una posizione di un certo rilievo nei boschi trentini. I dati disponibili per il 1920 mostrano la seguente suddivisione delle forme di governo (dati in percentuale) ⁽⁷⁾:

Fustaie di conifere	50%
Fustaie di latifoglie	9%
Cedui composti	8%
Cedui semplici	33%

La situazione si mantenne tale fino alla seconda guerra mondiale, durante la quale furono utilizzate grandi quantità di legna da fuoco. Negli anni successivi la produzione di legna da ardere subì un calo su tutto il territorio nazionale in seguito alla progressiva diffusione dei gas compressi e di altri prodotti petroliferi. In Trentino la presenza di legna da ardere a buon mercato, risultante anche dalle utilizzazioni dell'alto fusto di conifera, limitò in qualche modo questo fenomeno. È chiaro però che la sostituzione del combustibile vegetale creò ulteriori sfavorevoli condizioni alla coltivazione del ceduo, se non altro per l'esportazione che ne veniva fatta verso la pianura Padana. Negli anni '50 il ceduo è ormai considerato un bosco di secondaria importanza per il suo basso valore economico e, se i cedui semplici diminuiscono, quelli composti scompaiono. Per questi boschi si ipotizza un miglioramento soprattutto attraverso il coniferamento, quindi un'ulteriore aumento delle conifere a scapito delle latifoglie, nell'ottica di un aumen-

⁽⁵⁾ F. KRAL, cit., 1989, p.125.

⁽⁶⁾ L. OLIVA, *Boschi di latifoglie nella regione tridentina*, in: «L'Alpe», n. 10, 1928, p. 358.

⁽⁷⁾ A. SERPIERI, A. VITALE, cit., p. 13.

to del valore economico della produzione boschiva ⁽⁸⁾. Negli anni '70, con la realizzazione della Carta Forestale del Trentino, si osserva che il ceduo costituisce ormai soltanto il 25% dei boschi, mentre il ceduo composto non è nemmeno nominato ⁽⁹⁾.

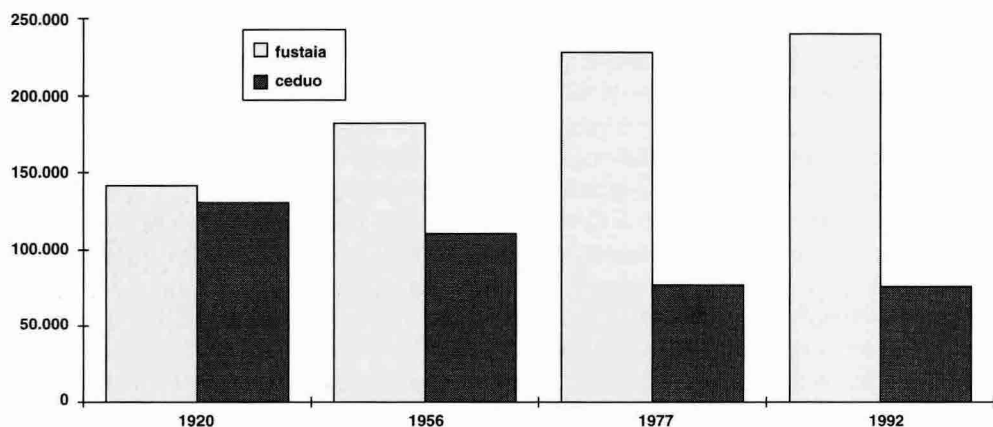


Fig. 71 - Estensione dei boschi cedui e delle fustaie in Trentino dal 1920 al 1992 ⁽¹⁰⁾.

Come si vede dal diagramma in Fig. 71, la riduzione del ceduo andò a tutto vantaggio della fustaia, che vedeva crescere la sua importanza, dovuta all'aumento del valore economico del legname da costruzione e alla caduta del valore della legna da ardere. La tendenza ad aumentare le superfici a fustaia di conifere era sentita da tutti i possessori di boschi, sia pubblici che privati, e risultava facilitata dalle tendenze selvicolturali in atto fin dall'800. Questo fenomeno veniva rilevato con una certa preoccupazione negli anni '30, quando si osservava che diversi boschi di conifere situati al loro limite altimetrico inferiore si erano sviluppati grazie alla eliminazione graduale delle latifoglie ⁽¹¹⁾. Dal punto di vista economico il limite di questa operazione era dato dalla possibilità di avere una reale convenienza, a causa del costo elevato dei trasporti del legname. Al di là degli aspetti strettamente economici, la diminuzione del ceduo segna comunque un mutato rapporto fra uomo e territorio. Il ceduo, come forma di governo forestale, implica una presenza maggiore dell'uomo, anche per il suo ruolo all'interno dell'agricoltura. La diminuzione di questa formazione significa la progressiva diminuzione dell'importanza delle attività agricole e un cambiamento dell'azione antropica sul territorio. Lo spostamento del baricentro economico verso altri settori produttivi, e i cambiamenti sociali, non hanno fatto che allontanare le popolazioni dalla terra e l'abbandono del ceduo ne è un puntuale indicatore.

⁽⁸⁾ G. GIORDANO, *Le industrie forestali e di lavorazione...*, cit., pp. 24 e 28.

⁽⁹⁾ Carta Forestale del Trentino, cit., Adige (II p.).

⁽¹⁰⁾ Fonti utilizzate: 1920, A. SERPIERI, A. VITALE, *I boschi e gli ordinamenti forestali nelle nuove province*, cit.; 1956, G. GIORDANO, cit.; 1967-77, Regione Trentino-Alto Adige, *Carta Forestale del Trentino*, cit.; 1992, *Progetto Legno*, cit.

⁽¹¹⁾ L. OLIVA, cit., p. 369.

La composizione specifica

L'aumento delle fustaie fu quindi accompagnato dal progressivo aumento delle conifere a scapito delle latifoglie. La preferenza per le resinose appare evidente già nel XVI secolo: le Ordinazioni ferdinandee sopra le selve in Primiero e in Tesino del 1558 esprimono la preoccupazione di salvaguardare soprattutto lo Schwarzwald, cioè il bosco di conifere riservato al commercio ⁽¹²⁾. Quando si parla di legname commerciale in Trentino non si può che riferirsi alle due specie più importanti da questo punto di vista, l'abete rosso e il larice, dato che l'abete bianco veniva poco considerato. In questo periodo essi sono già apprezzati e ricercati, come appare anche dai documenti commerciali degli inizi del XIV secolo relativi all'acquisto di partite di legname in val di Fiemme da parte di commercianti veronesi ⁽¹³⁾. La preferenza espressa per l'abete rosso è un fatto che si osserva analizzando anche il trasporto su zattere che si faceva lungo l'Adige. Il larice era conosciuto e apprezzato già dai romani per le sue qualità e veniva utilizzato sia per l'edilizia che per le costruzioni navali ⁽¹⁴⁾. La sua diffusione, spesso nella fase di ripopolamento di terreni disboscati in seguito all'incendio o al pascolo, passa attraverso vicende alterne. L'estensione dei pascoli nei territori di alta quota, unita alla ricercatezza del suo legno, costituivano una minaccia per la sua diffusione, ma la sua capacità di ripopolare le zone degradate e abbandonate dal pascolo ha poi finito per costituire un vantaggio. Nel XV secolo e nei secoli successivi sembra affermata la tendenza a difendere questa specie dall'eccessivo sfruttamento. Le Carte di regola di Deggiano del 1494 proibiscono espressamente di tagliare larice ⁽¹⁵⁾. Il Vescovo di Trento nel 1551 consiglia di non impiegare per i lavori di recinzione «pezzo» e larice, ma piuttosto «avezzo» (abete bianco) ⁽¹⁶⁾. Nelle Ordinazioni di Carlo VI del 1735, le pene pecuniarie per chi taglia più di quanto consentito sono di un fiorino per ogni larice, mentre per l'abete rosso si pagano 30 carantani ⁽¹⁷⁾. Oltre ad essere usata come legname da costruzione, questa specie veniva anche utilizzata per la raccolta della resina, un'attività economica importante nei boschi del Tirolo; per ogni larice «spinato» per fare «rasa» si pagavano 6 carantani. Un altro uso molto comune del larice era quello per i pali di sostegno per le viti, data la sua grande resistenza al marciume. Per ottenere questo tipo di assortimento si tagliavano molte piante giovani, con grave danno alla densità dei boschi e alla loro provvigione futura.

In generale le foreste mostravano nel passato una maggiore presenza di specie rispetto alla situazione odierna. Nel 1586, in val di Sole, nei territori della regola di Dimaro, i boschi sono descritti come costituiti da larice, abete rosso, pino silvestre, abete bianco, con presenza di ontano e betulla: boschi assai diversi dagli attuali, dove i lariceti hanno maggiore spazio, soprattutto nella fascia compresa fra il fondovalle e i 1300 m di altitudine ⁽¹⁸⁾. La val di Sole rappresenta comunque un caso particolare, dato che il larice si

⁽¹²⁾ BCT, doc. n. 2642.

⁽¹³⁾ G. SANDRI, *I Bevilacqua e il commercio del legname...*, cit.

⁽¹⁴⁾ A. DI BERENGER, *Studi di Archeologia...*, p. 497.

⁽¹⁵⁾ Carta di regola di Deggiano, Carta di regola di Vezzano e Padergnone, Archivio Trentino, XXVI, 1911.

⁽¹⁶⁾ P. PIUSSI, cit., p. 256.

⁽¹⁷⁾ BCT, doc. 2642.

⁽¹⁸⁾ M. COLAONE, cit.

trova nel suo optimum, costituendo il 41-43% dei boschi della valle. Questa sua eccezionale diffusione rispetto al resto del Trentino è probabilmente di origine antropica e dovuta al pascolo. Nella media e bassa val di Sole manca invece il pino cembro, anch'esso sparito per cause antropiche ⁽¹⁹⁾.

La maggiore presenza di latifoglie è talvolta confermata dalla possibilità di operare confronti fra la situazione odierna e documenti del passato. Alcuni Ordini del 1693 e del 1537 vietano il taglio e l'esportazione di legname di castagno da Meano e Sardagna ⁽²⁰⁾. In ambedue queste zone la Carta forestale del Trentino, negli anni '70, non menziona i castagneti nemmeno come formazioni miste. Fino alla fine dell'800 non ci sono dati per un confronto temporale riguardo alla presenza di conifere e latifoglie. Dal 1892 in poi è però possibile tracciare, almeno a grandi linee, l'andamento di questo rapporto che appare molto significativo.

	1892	1931	1956	1977
Conifere	163.239 (-54%)	181.196 (-58%)	179.277 (-61%)	225.370 (-74%)
Latifoglie	139.056 (-46%)	131.212 (-42%)	114.030 (-39%)	80.000 (-26%)
Totale	302.296	312.408	293.307	305.370

Fig. 72 - Superfici occupate dalle conifere e dalle latifoglie dal 1892 al 1977 ⁽²¹⁾.

Anche considerando i dati con la solita cautela, appare evidente una diminuzione delle latifoglie a favore delle conifere, che raggiunge il culmine verso gli anni '70. Questo fatto induce a fare alcune considerazioni. Si sa che l'abete rosso costituiva la specie principale delle fustaie e che la sua maturità economica veniva raggiunta generalmente verso i 70-90 anni, anche se il turno di taglio poteva variare, a causa della diversa velocità di accrescimento e arrivare oltre i 120 anni ⁽²²⁾. Si deve quindi pensare che l'origine dell'alta percentuale di conifere registrata oggi deve collocarsi in un periodo che va dalla fine del XIX all'inizio del XX secolo, quando la preferenza per questa specie arborea viene accelerata anche dalle favorevoli condizioni del mercato. Come si è già detto, la preferenza per le conifere rappresentava un'esigenza maturata già dall'800, che veniva perseguita con decisione dall'amministrazione forestale austriaca. Nella seconda metà del secolo favorire le resinose diventò un preciso indirizzo anche dell'amministrazione forestale del Regno d'Italia ⁽²³⁾. Queste tendenze rappresentavano l'influenza della selvicoltura di tipo agronomico di origine tedesca, che preferiva le piantagioni monospecifiche di conifere. Tali tendenze venivano a loro volta diffuse dai tecnici forestali che si occupavano della gestione dei boschi del Trentino fino dalla prima metà dell'800 ⁽²⁴⁾.

⁽¹⁹⁾ F. CRISTOFOLINI, *La distribuzione delle specie legnose nella fustaia in Trentino*, in: «L'Italia forestale e Montana», XVIII, 1963, p. 213.

⁽²⁰⁾ BCT, Archivio Consolare, f. 224, anno 1693, Meano; n. 3478, anno 1537, Sardagna.

⁽²¹⁾ Fonti utilizzate: 1892, *Statistica Agricolo-Forestale*, cit.; 1931, *Consiglio Provinciale dell'Economia*, cit.; 1956, G. GIORDANO, cit.; 1977, *Carta Forestale del Trentino*, cit.

⁽²²⁾ Vedi G. GIORDANO, cit., 1956, e S. CORRADINI, cit., p. 15.

⁽²³⁾ *Le principali foreste d'Italia*, in: «Nuova Rivista Forestale», anno VIII, Firenze, 1885.

⁽²⁴⁾ Vedi ad esempio l'articolo di A. KRAMMER, *Sull'inselvamento delle fratte*, cit., 1846.

Ad ogni modo, più che gli insegnamenti tecnici, che a livello pratico avevano una ricaduta limitata, valevano le considerazioni di convenienza economica. In seguito all'apertura delle strade, come si è visto, divenne conveniente sfruttare foreste che prima risultavano essere troppo lontane dai mercati. Dal momento in cui non era più necessario ridurre a legna da fuoco tutti i tipi di bosco indistintamente, ma cominciava ad essere tecnicamente possibile ed economicamente conveniente commerciare legname da costruzione, le cose cominciarono a cambiare. La possibilità di esportare segati favoriva la diffusione delle segherie ad acqua, e, dato che la maggiore richiesta era per il tavolame di abete rosso, si ebbe come conseguenza una maggiore attenzione per questa specie. Questo anche a scapito dell'abete bianco, che veniva considerato inferiore dal punto di vista tecnologico. In questo processo di riduzione di alcune specie a favore di altre, si deve però considerare anche l'azione svolta dall'uomo, non direttamente legata al commercio. La scomparsa del faggio, ad esempio, o comunque la sua attuale limitatissima estensione, non è da ascriversi solamente all'industria del legname: questa specie era infatti sottoposta ad un intenso uso da parte delle popolazioni locali che lo avevano sempre preferito come legna da ardere e per la fabbricazione di oggetti di uso domestico, senza che, parallelamente, si pensasse a favorire la sua rinnovazione. Era quindi logico che questa specie venisse a trovarsi sfavorita rispetto alle conifere.

Un altro importante fattore che influenzò la composizione dei boschi trentini fu senz'altro l'opera di rimboschimento. Di rimboschimenti si parla già nel XVIII secolo; infatti nel 1735 le Ordinazioni ferdinandee concedono di lavorare nelle fratte solo per rimboschire, mentre chi lascia imboschire il proprio fondo avrebbe potuto disporre liberamente del legname che sarebbe stato prodotto. Il tenore del resto delle Ordinazioni non lascia dubbi circa l'intento di favorire non solo l'estensione del bosco, ma soprattutto la crescita di specie adatte al commercio⁽²⁵⁾. Dall'inizio del 1800, oltre che per favorire la rinnovazione, si comincia a sentire la necessità di intervenire anche per difendere il territorio con opere idraulico-forestali, la cui esecuzione venne codificata attraverso normative tecniche⁽²⁶⁾. Per la val di Fiemme il Meguscher compilò un progetto di rimboschimento già nel 1831; alcune semine vennero fatte nel 1832 e piantagioni nel 1836. Da quel periodo in poi si assiste inoltre alla diffusione dei vivai forestali che aumentano rapidamente di numero, producendo soprattutto picea e larice. L'opera di rimboschimento ebbe anche un sostegno legislativo, infatti la legge del 3.12.1852 obbligava a rimboschire i tratti di bosco tagliati nelle foreste imperiali e comunali⁽²⁷⁾. Si preferivano in generale le specie resinose, che venivano incrementate anche nei distretti dove la presenza di conifere era già notevole. In val di Fiemme, ad esempio, dal 1878 fino al 1898 furono rimboschiti artificialmente almeno 150 ha con 971.845 piantine e 76 kg di semi. Più precisamente furono impiegate 776.745 piante di abete rosso di tre anni, 188.880 piante di larice di 2 e 3 anni, 3.300 piante di pino cembro di 4 anni, 2.000 piante di pino mugo di 4 anni e 1.000 piante di faggio, con una spesa complessiva di 6843.79 fiorini⁽²⁸⁾. Il rendiconto della vendita delle piante del

⁽²⁵⁾ BCT, doc. 2641.

⁽²⁶⁾ BCT, doc. 2642. Vedi saggio tecnico sul rimboschimento dei luoghi nudi e corrosi dalle acque dei monti del 1824.

⁽²⁷⁾ P. PIUSSI, cit., p. 263.

⁽²⁸⁾ G. FRANZELIN, *Descrizione storico-economica del possesso boschivo*, cit., p. 10.

vivaio forestale di Povo nel 1885 dà un ragguaglio molto significativo sulle specie prodotte: in testa c'è il larice con 108.200 piante, poi il pino nero con 90.500, l'abete rosso con 62.150, l'acacia con 61.100, il frassino o l'orniello con 53.200, lo spino bianco con 28.300, il pino silvestre con 17.150, il castagno con 7.000, la quercia con 6.000, il castagno vesca con 5.650, il puliuro con 5.350 e il carpino con 3.500 ⁽²⁹⁾.

Un altro momento importante per quanto riguarda i rimboschimenti fu quello successivo alla prima guerra mondiale. Fin dal 1923 la Sezione Danni di Guerra dell'ex Ispettorato forestale di Trento aveva ottenuto dai comuni la direzione dei lavori di rimboschimento in conto danni di guerra. Per ripristinare i danni di guerra furono eseguiti interventi in 97 comuni, dal 1923 al 1928, e in altri 37 nel 1929. Furono messe a dimora 1.102.000 piantine di abete rosso, larice e pino nero, ma restavano ancora da completare lavori in altri 50 comuni. Vennero inoltre rimboschite altre zone di proprietà comunale per rimediare alle utilizzazioni dovute ai tagli straordinari eseguiti negli anni dell'immediato dopoguerra. Oltre a questa azione pubblica anche i privati portarono avanti dei rimboschimenti, di entità più modesta, ma sempre privilegiando le resinose ⁽³⁰⁾. I rimboschimenti stavano quindi incidendo in modo importante nel modificare la proporzione fra latifoglie e conifere, tanto che fra gli stessi forestali non mancavano voci di perplessità per il rapido cambiamento che questo tipo di scelta apportava ai boschi della provincia ⁽³¹⁾.

Un paragone analitico fra la percentuale di latifoglie e conifere nei vari distretti forestali è possibile solo con dati del 1892 che si sono confrontati con quelli della Carta forestale del Trentino.

	1892 CONIFERE	1967-77 CONIFERE	1892 LATIFOGIE	1967-77 LATIFOGIE
B. Valsugana	56%	78,0%	44%	22,0%
A. Valsugana	40%	81,2%	60%	18,8%
Fiemme	84%	99,5%	16%	0,5%
val di Non	78%	95,2%	22%	4,8%
val di Sole	68%	98,0%	32%	2,0%
Primiero	90%	96,0%	10%	4,0%
Garda	33%	49,0%	67%	51,0%
Vallagarina	17%	2,0%	83%	71,0%
Giudicarie	52%	84,0%	48%	26,0%
valle Adige	44%	70,0%	56%	30,0%

Fig. 73 - Percentuale di conifere e latifoglie nel 1892 e negli anni 1967-77 ⁽³²⁾.

⁽²⁹⁾ A. GORFER, *L'uomo e la foresta*, cit., p. 260.

⁽³⁰⁾ Consiglio Provinciale dell'Economia, 1931, cit.

⁽³¹⁾ L. OLIVA, cit., 1928, p. 369.

⁽³²⁾ Nel predisporre i dati si è cercato di tenere presente la diversa organizzazione dei distretti forestali nelle due epoche. Ad esempio, per quanto riguarda i dati dell'Alta Valsugana, si deve tenere presente che nel 1971 essa comprendeva anche Civezzano, mentre nei dati del 1892 Civezzano appare all'interno della valle dell'Adige, come Pèrgine, allora indicata come distretto di Trento.

Il confronto mette in luce un generale aumento delle conifere a scapito delle latifoglie: aumento esteso a tutti i distretti della provincia anche se con percentuali diverse. In zone come la val di Sole l'avvento delle strade e della ferrovia Trento-Malè rese assai vantaggioso esportare il legname e quindi incrementare la produzione, e anche la Valsugana con la sua ferrovia poteva fare altrettanto. Gli aumenti più significativi riguardano infatti la val di Sole, con un +30% di conifere, le Giudicarie (+32%) e l'Alta Valsugana con il 40%, anche se a causa delle modifiche dei confini del distretto il dato può essere falsato. Per la val di Sole l'aumento trova riscontro anche nell'aumentato numero delle segherie elettriche dal 1929 al 1955, che accrebbero di nove volte il loro numero. Anche le Giudicarie videro un parallelo aumento delle segherie da 4 a 27.

La tendenza all'aumento della produzione di conifere, in particolare di abete rosso, venne ulteriormente incrementata dalla unificazione con l'Italia. Da questo punto di vista le foreste trentine giocarono un ruolo decisamente strategico visto che al loro interno si trovava gran parte dei boschi italiani di questa specie. Negli anni 1950-'53 la produzione di legname da lavoro era ormai totalmente composta (99,5%) di legname di conifere ⁽³³⁾. All'interno di queste l'abete rosso era la specie maggiormente utilizzata, come si vede dalla tabella sottostante.

	ABETE ROSSO	ABETE BIANCO	LARICE	PINO
1952	67%	16%	13,0%	4%
1991	72%	13%	11,5%	3%

Fig. 74 - Utilizzazione delle diverse specie di conifere nel 1952 e nel 1991 ⁽³⁴⁾.

La rimanente quota di legname di latifoglie era composta per il 70% di faggio e per il resto quasi tutto castagno. Questa situazione corrispondeva anche alla presenza maggioritaria della picea, rispetto alle altre conifere, come componente dei boschi. Giordano assegna a questa specie il 78% della superficie di tutte le fustaie; Sembianti invece assegna all'abete rosso il 42%, al larice il 15%, al pino silvestre il 10%, all'abete bianco il 6% e agli altri pini il 5%. Ai due autori rimane comunque comune il valore assegnato al totale dei boschi di resinose ⁽³⁵⁾.

Il dettaglio della produzione di legname da lavoro nei vari distretti, nel 1952, dà indirettamente anche un'idea della presenza delle varie specie. I dati sono naturalmente da scorporare, come nel caso di Cles – la cui produzione di larice è influenzata dalla forte presenza di questa specie in val di Sole – e per Trento, che accomuna anche Pergine. C'è da dire anche che la valutazione della presenza delle varie specie era certamente soggetta ad errori, dato che si basava su stime oculari. Rilievi più approfonditi svolti da Cristofolini ⁽³⁶⁾ nel 1963, basati soprattutto sui piani di assestamento, danno le seguenti percentuali per le fustaie trentine: abete rosso 65,1%, abete bianco 12,2%, larice 17%, pino silvestre 3,1%, pino nero 0,3%, pino cembro 1,8%, faggio 0,5%.

⁽³³⁾ Camera di Commercio di Trento, cit., 1952, p. 135.

⁽³⁴⁾ Fonti utilizzate: 1952, C.C.T., cit. p. 135; 1992, Progetto Legno, cit.

⁽³⁵⁾ G. GIORDANO, cit. p.13.

⁽³⁶⁾ F. CRISTOFOLINI, *La distribuzione delle specie legnose*, cit., p. 213.

DISTRETTI FORESTALI	ABETE ROSSO	ABETE BIANCO	LARICE	PINO SILVESTRE	PINO NERO
Cavalese	88918	876	7153	1443	-
Cles	39228	7060	19041	3913	647
Borgo	36873	15442	5058	301	-
Trento	20690	18874	12985	4293	603
Tione	30043	8792	4820	3504	28
Primiero	39290	5457	2168	41	-
Riva	15876	3607	2945	569	-
Rovereto	1691	3897	1150	2834	166
Totale	272609	64005	55320	16898	1444

Fig. 75 - Produzione in m³ di legname da lavoro per specie nel 1952 ⁽³⁷⁾.

Anche dopo l'introduzione della selvicoltura su basi naturalistiche l'industria del legname ha continuato a condizionare l'evoluzione dei boschi trentini, infatti, le utilizzazioni della picea sono addirittura aumentate. L'attuale situazione vede una limitata presenza di latifoglie che compongono appena lo 0,5% delle fustaie trentine ⁽³⁸⁾.

La provvigione

Normalmente è questo l'aspetto sul quale i tagli commerciali potevano agire più negativamente. Per tentare di valutare il fenomeno si deve però cercare di capire a quanto ammontavano le utilizzazioni nei vari periodi. L'istogramma in Fig. 76, che abbraccia uno spettro di quasi cento anni, è stato costruito prendendo in esame le notizie fornite in bibliografia. Il periodo successivo al 1956 avrebbe la possibilità di essere documentato con maggiore dettaglio, ma gli eccessi si erano verificati in precedenza, dato che da quel periodo in poi si ebbe la ricostituzione dei boschi trentini. È bene chiarire che le fonti utilizzate non presentano caratteristiche di completa affidabilità, in quanto non si conoscono i metodi con i quali sono stati rilevati i dati. Oltre alle modalità del loro reperimento, che spesso si ignorano, soprattutto per il periodo ottocentesco, una precisazione ulteriore riguarda i dati provenienti dai piani di assestamento. Un'importante distinzione è infatti da farsi fra metri cubi tariffari, cioè quelli destinati al taglio secondo i piani di assestamento, che già dalla fine dell'800 erano obbligatori, e metri cubi commerciali. I secondi erano spesso inferiori del 25-30%, dato lo scarto di molto materiale che veniva giudicato inadatto all'industria. Un'altra differenza significativa era fra metri cubi martellati e quelli effettivamente utilizzati. Talvolta alcune piante martellate venivano considerate scomode da tagliare perché poste in condizioni difficili o lontano dalla strada, per cui venivano lasciate in piedi.

⁽³⁷⁾ C.C.T., 1952, cit., p.137.

⁽³⁸⁾ Progetto Legno, cit., 1992.

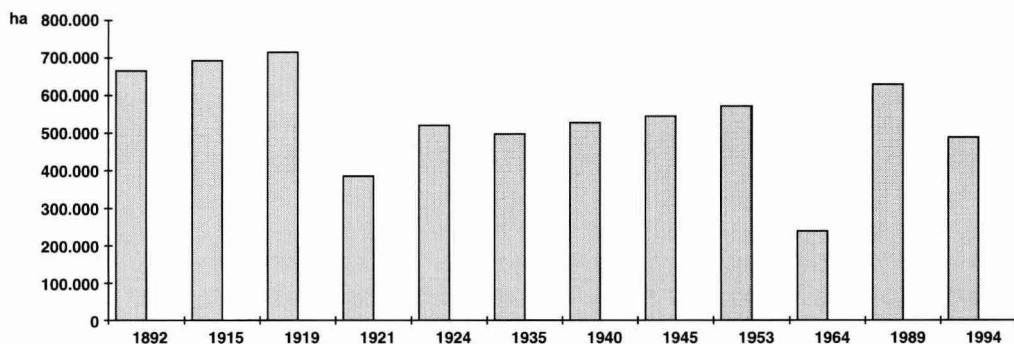


Fig. 76 - Produzione dei boschi trentini dal 1892 al 1994 ⁽³⁹⁾.

Come prima osservazione si può notare che le utilizzazioni avvenute dalla fine dell'800 alla prima guerra mondiale sono state di gran lunga le più intense. Se le quantità tagliate fra il 1915 e il 1919 possono essere sicuramente attribuite alla guerra e ai suoi effetti, quelle precedenti sono essenzialmente legate alla situazione di crescente richiesta di legname. Se si confrontano i valori del 1994 e del 1892 si vede che i primi sono ben al disotto dei secondi (487.692 m³ contro 665.729 m³). Bisogna però considerare che le utilizzazioni del 1994 sono avvenute a fronte di un incremento corrente doppio (905.474 m³) ⁽⁴⁰⁾ e rappresentano il traguardo raggiunto dopo quasi 40 anni di nuova gestione selvicolturale. Durante questo periodo le quantità utilizzate sono state quasi sempre mantenute ben al di sotto dell'incremento corrente; la provvigione infatti è quasi raddoppiata passando da 24 a 42 milioni di m³. Appare perciò difficile pensare che i tagli realizzati nell'800 rispecchiassero le reali possibilità dei boschi. Le utilizzazioni descritte dalla statistica del 1892 indicano un prelievo ad ettaro di 2,2 m³, ma è molto poco probabile che questo prelievo fosse compatibile con l'incremento corrente, cioè il saggio di accrescimento annuo della foresta. I dati delle statistiche austriache del 1910 riportano un incremento medio annuo totale di massa legnosa pari a 406.724 m³. Anche se è poco probabile che l'intensità delle utilizzazioni si sia mantenuta così elevata in tutti gli anni a cavallo del secolo, si può affermare con una certa sicurezza che in quel periodo il bosco era largamente sfruttato, oltre le sue capacità di crescita.

La mancanza di dati certi e soprattutto l'impossibilità di operare dei confronti fra ripresa annua e incremento corrente, rappresenta la maggiore difficoltà nel valutare l'impatto dei prelievi di legname sul bosco. Rimane infatti difficile stabilire in quali casi l'entità delle utilizzazioni fosse determinata dallo stato dei boschi, e in quali dalle richieste del mercato.

Se si considera la val di Fiemme, si può notare che il bosco ha sempre mantenuto la propria capacità produttiva senza degradarsi eccessivamente. Ma da quanto si è detto fin qui su Fiemme, è evidente che il bosco, lì, era soggetto ad attenzioni e anche ad un

⁽³⁹⁾ Fonti utilizzate: 1892, Statistica Agricolo Forestale, cit.; 1915, C. BATTISTI, cit.; 1919, Consiglio Provinciale dell'Economia, 1931, cit. e «Il legno», 1922, cit.; 1924, C.P.E., cit.; 1935-'53, E. TURBATI, cit.; 1956; 1964, A. POZZATTI, *Situazione delle utilizzazioni...*, cit.; 1990; 1989, «Il legno», cit.; 1994, P.A.T., Servizio Foreste.

⁽⁴⁰⁾ Dati forniti dai Servizi Forestali della Provincia Autonoma di Trento.

regime di proprietà particolari. Il commercio del legname in questo caso non ha quindi nuociuto al bosco più di tanto, ma è lecito pensare che in altre zone del Trentino le cose siano andate molto peggio.

Si è già ampiamente discusso del periodo successivo alla prima guerra mondiale e delle varie crisi indotte dalla nuova situazione politica ed economica. Nel periodo fra il 1938 e il 1954 si ebbero i seguenti prelievi medi ⁽⁴¹⁾:

ANNI	1935-'39	1940-'44	1945-'49	1950-'53
Metri cubi	497.425	527.460	544.535	571.850

Dopo la seconda guerra mondiale Giordano riferisce che la provvigione unitaria per ettaro, di tutti i boschi trentini, si aggirava sui 162 m³, mentre l'incremento medio per ettaro era di 2,25 m³. Questi dati sono probabilmente sovrastimati, dato che la Carta Forestale del Trentino, dopo circa un decennio di nuova gestione selvicolturale, riporta una provvigione per ettaro di 149 m³ e un incremento medio di 1,86 m³/ha. Giordano comunque indica un accrescimento complessivo di circa 411.000 m³ all'anno; se si considerano i dati della tabella si vede che le utilizzazioni hanno sempre superato questo valore, con un evidente squilibrio a carico del bosco. Venendo al problema delle segherie ad acqua, come si è visto nel capitolo sulla localizzazione degli impianti, il rapporto fra esse e la provvigione e l'incremento disponibile mostra che questi erano sufficienti per la loro attività. I problemi cambiano con l'arrivo delle segherie elettriche, che ovviamente avrebbero potuto lavorare maggiori quantità di legname.

Nel grafico in Fig. 77 si può osservare l'andamento del rapporto fra presenza di segherie e produzione di legname. Come si vede, l'arrivo delle segherie elettriche non significò un aumento della produzione, che rispetto all'800 era addirittura diminuita. Ormai, infatti, ci si approvvigionava del tondame necessario all'estero.

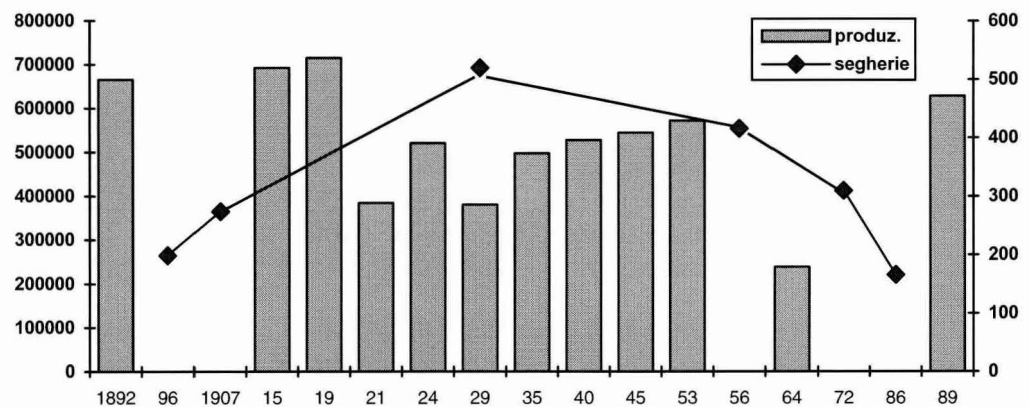


Fig. 77 - Produzione dei boschi trentini e presenza di segherie ⁽⁴²⁾.

⁽⁴¹⁾ E. TURBATI, cit.
⁽⁴²⁾ Le fonti utilizzate sono le stesse citate per la produzione dei boschi trentini in questo capitolo. Le segherie idrauliche ed elettriche sono state considerate assieme.

Una volta definita in termini generali l'entità delle utilizzazioni, è possibile cercare di differenziare il tipo di produzione. Come si è visto erano sostanzialmente due i tipi di utilizzazione che si contrapponevano: quella per legna da ardere e quella per legname da costruzione. Nel corso del tempo il loro rapporto tende a modificarsi in rapporto all'evoluzione economica e sociale.

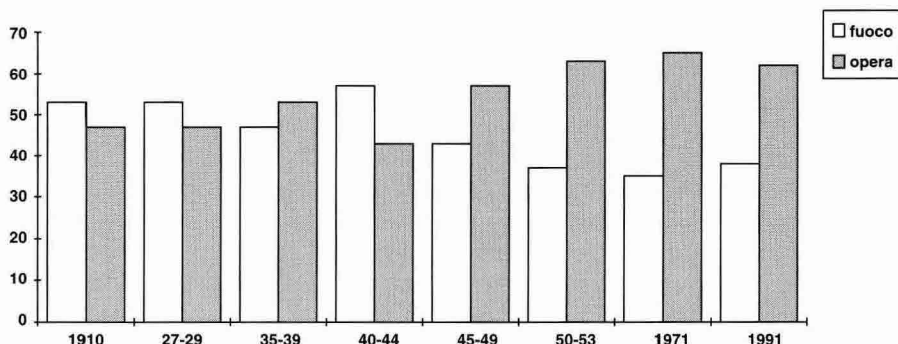


Fig. 78 - Valori percentuali della produzione di legname da opera e legna da fuoco in Trentino dal 1910 al 1991 ⁽⁴³⁾.

La diminuzione dell'importanza della legna da ardere e la crescita di quella da opera trova il suo punto di inversione di tendenza negli anni '30. Da lì in poi la forbice fra i due valori aumenta sempre di più, con un logico intervallo nel periodo della seconda guerra mondiale, in cui le necessità della popolazione ripresero il sopravvento. L'andamento indicato in Fig. 78 è comunque parallelo alla progressiva crescita dell'importanza dell'alto fusto di conifere nei boschi trentini.

A questo punto si potrebbe chiedersi quale fosse in generale la destinazione del legname che assorbiva la maggiore quota delle utilizzazioni. Una risposta può essere trovata riassumendo alcuni elementi emersi fin qui:

- 1) prevalenza del consumo interno, soprattutto legna, rispetto all'esportazione;
- 2) importante presenza del bosco ceduo e uso della sua produzione quasi interamente per legna da ardere;
- 3) generale prevalenza, fino agli anni '30, della produzione di legna da fuoco, rispetto al materiale da costruzione;
- 4) percentuale ridotta di materiale da costruzione impiegato per i consumi interni, contro il pressoché totale utilizzo della legna da ardere da parte delle popolazioni locali.

Detto questo si può concludere che, con tutta probabilità, le responsabilità maggiori per l'eccessivo sfruttamento dei boschi, dall'800 fino alla seconda guerra mondiale, sono da addebitare ai consumi interni e in modo particolare al consumo di legna da ardere, più che alla produzione di legname da costruzione generalmente destinato all'esportazione.

⁽⁴³⁾ 1910 - A. SERPIERI, A. VITALE, cit., p. 17.

1929 - Consiglio Provinciale dell'Economia, *Aspetti della economia del Trentino*, Trento, 1931.

1939 - 1953: E. TURBATI, *L'economia rurale, fornitrice di materie prime e consumatrice di prodotti industriali*, cit.

1971 - G. GIORDANO, *Indagine sulle industrie forestali*, cit., 1972.

1991 - Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste Caccia e Pesca, *Progetto Legno*, Trento, 1991.

Per quanto riguarda le responsabilità dell'industria di segazione è bene inoltre ribadire che le segherie si procuravano gran parte del tondame mancante con le importazioni dall'estero. Questo è tanto più vero per il periodo successivo alla seconda guerra mondiale, quando la nuova politica forestale impose una diminuzione delle utilizzazioni.

Trattamento e struttura

La presenza di fratte, e quindi di taglio raso, è già documentata nel periodo medievale, ma non si può dire che questa forma di trattamento fosse la più diffusa, in quanto prevaleva il taglio a scelta. Nel XIX secolo, nonostante le influenze della selvicoltura economica tedesca, il taglio raso sembra essere praticato in modo regolare solo sul 15% della superficie provinciale, soprattutto in val di Fiemme. Negli anni successivi questa tendenza si incrementò, infatti arriviamo al 1955 in cui il 30%, secondo alcuni il 50%, della superficie forestale presentava la struttura coetanea, per la maggior parte derivata da taglio raso e in parte da tagli successivi ⁽⁴⁴⁾. Il rimanente della superficie presentava le caratteristiche tipiche del bosco disetaneo solo sul 15% della sua estensione. Nella loro maggioranza le foreste presentavano invece struttura molto eterogenea in cui erano soprattutto evidenti le tracce di prelievi irregolari, operati sulle piante migliori, cioè quelle più grosse, poste nelle posizioni più comode per il taglio e il trasporto. Il risultato era quello di avere molte piante con diametri piccoli e molte piante aduggiate o deperienti, che non erano state eliminate per favorire il miglioramento del bosco, come prevede la tecnica del taglio saltuario. Le utilizzazioni, in generale, agivano quindi scegliendo di preferenza le piante migliori e rilasciando quelle di minor interesse commerciale.

Intensità delle utilizzazioni ed evoluzione delle tecniche di segazione

La condotta disordinata dei tagli, soprattutto quelli concentrati sulle piante di grandi dimensioni, senza curarsi di eliminare anche quelle deperienti e di distribuire i tagli per mantenere il bosco disetaneo, ebbe quindi come risultato generale una riduzione dei diametri delle piante presenti nel bosco. Le piante più grosse erano sempre state molto ricercate; infatti gli ordinativi di legname per gli zattieri di Sacco nel 1700 riportavano esplicitamente l'indicazione «*nelle grossezze maggiori al possibile*» sia per le travi squadrate che rotonde ⁽⁴⁵⁾. All'inizio del 1800 vi erano già le prime osservazioni sul fatto che i boschi trentini apparivano molto degradati. In particolare ci si lamentava della scomparsa delle foreste secolari, come dice Clementi ⁽⁴⁶⁾.

Con il termine di foreste secolari si intendevano generalmente foreste che presentavano piante con diametri notevoli, sull'ordine del metro. La diffusione della rete stradale aveva permesso di raggiungere anche zone dove i tagli non erano mai stati fatti, o comunque dove erano stati fatti prelievi saltuari e non troppo intensi e che adesso potevano essere sfruttate più regolarmente. Questo fenomeno, e i suoi effetti, trova un certo riscontro in alcuni aspetti tecnologici dell'industria di segazione. Come già osservato

⁽⁴⁴⁾ G. GIORDANO, cit., p. 15. La percentuale del 50% è considerata probabile da Adriano Loss, intervista orale.

⁽⁴⁵⁾ G. CANALI, cit., p. 357.

⁽⁴⁶⁾ C. CLEMENTI, *Relazione del Sig. Carlo Clementi I.R. Giudice di Pèrgine*, cit., 1840, pp. 80-88.

per il Cadore, nei primi dell'800 l'intensificarsi delle utilizzazioni aveva portato alla riduzione dei diametri medi dei tronchi da segare ⁽⁴⁷⁾. Questo fatto, a livello delle segherie, si tradusse in un accorciamento del braccio della manovella per adattare le macchine alla segagione di tronchi più piccoli, da 70-80 a 40-50 cm di Ø. Per quanto riguarda il Trentino, la riduzione del braccio della manovella viene segnalata solo all'inizio di questo secolo da alcuni costruttori di segherie per la val di Fiemme ⁽⁴⁸⁾, come risultato della scomparsa di piante di grosse dimensioni da segare, cioè sopra i 50 cm. Questa osservazione sembra andare di pari passo con l'intensificarsi delle utilizzazioni, che proprio nei primi anni del secolo raggiungono i livelli più elevati. Dal punto di vista generale delle tecniche di segagione si è assistito nel tempo ad una progressiva riduzione dei diametri del materiale segato. Dagli anni '50 in poi la giustificazione tecnologica di tale fenomeno è sempre stata la migliore qualità del tondame di diametro non elevato e la maggiore facilità di lavorazione, da parte dell'industria, di assortimenti di piccole dimensioni. Certamente però sono prima diminuiti i diametri delle piante e solo dopo si sono adattate le macchine a questo cambiamento, scoprendo magari che la lavorazione era più facile e i segati prodotti migliori, come in effetti è avvenuto. A livello dei turni di taglio questo può aver determinato anche una tendenza ad abbassare il periodo di attesa per il raggiungimento della maturità economica, dato che le segherie preferivano materiale piccolo; ma questo solo negli ultimi decenni.

⁽⁴⁷⁾ M. AGNOLETTI, *Gestione del bosco e segagione del legname*, cit.

⁽⁴⁸⁾ Intervista a Giuseppe Longo.

APPENDICE 1

Le fonti utilizzate per l'indagine sulle segherie

La base del lavoro svolto in Trentino è costituita dall'inventario realizzato nel 1990, che ha fornito le indicazioni per un'indagine estesa a tutto il territorio provinciale. L'impostazione del lavoro è stata la stessa impiegata per altre regioni dell'arco alpino ⁽¹⁾ e tende ad accertare le notizie sull'esistenza, presente o passata, di segherie idrauliche e sullo stato di conservazione di quelle ancora presenti. I risultati dell'inventario del 1990 hanno permesso di raccogliere notizie su circa 340 opifici, con informazioni che si spingono a ritroso nel tempo fino nell'800. Per fare questo è stata impiegata una scheda informativa divisa in 7 settori e 20 quesiti. L'analisi delle schede ha permesso di desumere:

- 1) notizie sulla località dove è ubicata la sega, il comune, la provincia, la stazione forestale competente, il corso d'acqua su cui è posto l'impianto, il proprietario;
- 2) notizie sulle condizioni dell'edificio (ruderi, discrete, buone, ottime) e sul materiale di costruzione (legno, pietra, misto);
- 3) notizie sulla condizione dei meccanismi: ruderi, discrete, buone, ottime;
- 4) notizie sul tipo di organo motore:
 - tradizionale (ruota idraulica piccola con diametro < 1 m)
(ruota idraulica media con diametro 2-3 m)
(ruota idraulica grande con diametro > 3 m)
 - turbina
 - altro (elettricità, motore a scoppio);
- 5) informazioni sull'anno di costruzione, eventuale ammodernamento e sul tipo di intervento; se l'impianto è ancora in attività, anno di cessazione di questa;
- 6) documentazione fotografica;
- 7) notizie sulla storia dell'impianto.

Tale formulazione tende a raccogliere tutte le informazioni utili ad un primo inquadramento dell'impianto e a mettere a fuoco alcune informazioni di carattere tecnologico. Questo tipo di scheda, che si può definire piuttosto «snella» nella sua formulazione, è di facile utilizzazione, anche se richiede un minimo di competenza. D'altra parte non si può spingere troppo oltre il dettaglio, perché anche se il personale forestale possiede delle nozioni sulla materia, si può correre il rischio di non avere delle risposte a causa di quesiti troppo complessi per le conoscenze del rilevatore. Riguardo al Trentino, questo tipo di difficoltà è stata parzialmente superata nel 1993, potendo usufruire dell'intervento degli Operatori Ambientali della Provincia. In questo modo è stato possibile organizzare un rilevamento più approfondito, che poteva basarsi sul preventivo svolgimento di un breve corso di istruzione per i rilevatori. La scheda concepita è stata organizzata in 22 settori e circa 160 quesiti, comprendendo anche uno schema di intervista orale per gli informatori. Le notizie da raccogliere erano molto più dettagliate, anche perché era importante realizzare una inventariazione che salvaguardasse il maggior numero possibile di caratteristiche tecnico-costruttive.

⁽¹⁾ L'autore ha iniziato questa indagine nel 1985 in collaborazione con il Corpo Forestale dello Stato e i Servizi forestali regionali e provinciali. L'inventario del 1990 in Trentino è stato coordinato dall'autore ed eseguito dal personale del Servizio forestale regionale.

I quesiti, data la brevità del corso e del tempo a disposizione per il rilievo, sono risultati non facili da raccogliere. Comunque, anche se non è stato possibile raccogliere tutte le notizie richieste, il numero di informazioni ottenute è stato senz'altro superiore rispetto a quelle raccolte con la scheda precedente ⁽²⁾.

Naturalmente l'indagine sul terreno da sola non poteva dare notizie certe sul numero delle segherie operanti, ma solo un'indicazione generale. Questo è dovuto alle modalità stesse della raccolta delle informazioni, quasi sempre affidate alla buona volontà dell'operatore, e alla buona memoria degli intervistati, che può essere solo relativamente precisa riguardo a fatti quali la costruzione, e un po' di più riguardo alla cessazione del lavoro. Per questo motivo sono stati poi necessari molti sopralluoghi per controllare le notizie raccolte, anche in merito alla caratteristiche tecniche degli impianti. Per avere un'idea più precisa sull'andamento della crescita e del calo della popolazione di segherie è stato perciò necessario integrare le notizie raccolte, consultando testi a stampa, documenti di archivio e in qualche caso svolgendo ulteriori interviste orali ⁽³⁾.

Una prima cifra totale sulle segherie del Trentino la fornisce lo Zieger ⁽⁴⁾, secondo il quale, all'inizio dell'800, esse erano circa 50. Considerando però anche altre fonti si vede che vi erano almeno 10 segherie in Vallagarina ⁽⁵⁾, 14 in val di Fiemme ⁽⁶⁾, molteplici segherie in Primiero ⁽⁷⁾ e sicuramente numerose erano anche quelle nelle Giudicarie, almeno quanto quelle di Fiemme. A queste bisogna aggiungere anche quelle delle altre valli, per cui sembra molto probabile che il numero fosse superiore a quanto stimato da Zieger. Lo stesso discorso si pensa valga per le notizie riportate dallo stesso autore relative al 1847. In occasione del IX congresso dei dotti a Venezia, si dice che il legname era lavorato in Trentino da oltre 110 segherie, ma si crede che in quel periodo esse fossero effettivamente di più ⁽⁸⁾. Per la metà del secolo è possibile utilizzare i dati delle mappe catastali realizzate fra il 1856 e il 1861. Un'analisi delle planimetrie catastali e della «Istruzione per la formazione del catasto generale della sovrana patente 23 dicembre 1817», che pubblica una legenda a colori con i segni convenzionali usati nelle mappe, evidenzia però delle incertezze non facilmente risolvibili. Il simbolo utilizzato per identificare una sega è quello di un edificio rettangolare stretto e lungo di colore giallo, con all'interno i denti di una sega e una piccola ruota idraulica all'esterno. I mulini erano contraddistinti da due ruote ed edificio rettangolare di colore rosso, mentre le fucine da martelli incrociati, una ruota e colore rosso. Facendo però un controllo incrociato fra mappe, bibliografia e «terreno» si trovano diverse discrepanze. Se si prende ad esempio la val di Fiemme, per la quale sia Sizzo ⁽⁹⁾ nel 1848, che Perini ⁽¹⁰⁾ nel 1852, indicano la presenza di 64 seghe, si vede che le cose non sono chiare. Ad esempio a Tesero, il paese più importante per la segagione dopo Predazzo e Castello, non sono osservabili edifici che presentino tutti i simboli indicati contemporaneamente. Per quanto riguarda la segheria di Cerin ⁽¹¹⁾, di cui è probabile l'esistenza anche nel XVII secolo, si vede che essa è segnata in

⁽²⁾ L'autore è stato coordinatore scientifico del corso svolto presso il Museo degli Usi e Costumi di San Michele all'Adige. Per una breve sintesi sul lavoro realizzato dagli operatori vedi M. CECCO, *Le macchine ad acqua del Trentino*, in: «Annali di San Michele», n. 8, 1995, p. 165.

⁽³⁾ Un'analisi dei dati dell'inventario del 1991 è stata svolta anche da Zanzi Sulli. A. ZANZI SULLI, *Un caso di storia del lavoro boschivo in Trentino: la segheria veneziana*, in: «Annali di San Michele», n. 8, 1995.

⁽⁴⁾ A. ZIEGER, *L'economia industriale*, 1956, cit.

⁽⁵⁾ P. PERORALI MALMIGNATI, Rapporto Statistico del Distretto di Rovereto, 1812, BCT, doc. 301.

⁽⁶⁾ M. AGNOLETTI, G. GIOVANNINI, cit.

⁽⁷⁾ G. BETTEGA, U. PISTOIA, *Un fiume di legno*, cit. p. 44.

⁽⁸⁾ A. ZIEGER, cit., 1956, p. 181.

⁽⁹⁾ C. SIZZO, *Cenni sull'industria dei distretti trentini e roveretani*, cit.

⁽¹⁰⁾ A. PERINI, cit., 1852, vol. II, p. 131.

⁽¹¹⁾ M. AGNOLETTI, G. GIOVANNINI, cit.

giallo, ma senza alcun altro segno. Per quanto riguarda Tesero, si dovrebbe quindi concludere che non c'erano segherie; sono però indicati ben sette edifici gialli, stretti e lunghi, con una ruota idraulica, che molto probabilmente sono segherie a tutti gli effetti. Anche negli altri paesi della valle ci sono gli stessi problemi: a Cavalese non vi sono edifici con denti di sega, mentre gli edifici gialli sono sei. A Panchià ve ne sono due gialli, a Ziano uno giallo con i denti, in Valfloriana uno giallo con denti, a Predazzo gli edifici gialli con denti sono 13, a Castello 12.

Riassumendo, non è quindi possibile applicare il criterio identificativo della legenda alla lettera, perché, in realtà, anche gli edifici in muratura di colore rosa potevano essere segherie e, probabilmente, non sempre le segherie avevano i denti disegnati sopra. Nello *Zeichenmuster* a colori presente nella sala di studio dell'Archivio di Stato di Trento, le segherie sono di forma vagamente quadrata, gialle, senza denti di sega e con una ruota. Con un calcolo che tenga conto di criteri meno rigidi e che consideri anche la forma degli edifici, oltre che i simboli, ci si avvicina ad un numero di circa sessanta opifici per la valle di Fiemme: una cifra più in linea con le altre indicazioni, a meno che Perini e Sizzo siano del tutto inattendibili. Per il calcolo totale delle segherie presenti in provincia in questo periodo si sono prese in considerazione le descrizioni di Perini, che indica la sicura esistenza di 122 segherie, contando quelle dei distretti di Fiemme, Tione e Stenico. Aggiungendo a queste le notizie riportate dallo stesso autore sugli altri distretti, anche se talvolta generiche, si arriva almeno a 150 opifici.

Per la fine dell'800 si può considerare sia l'inventario del 1991, sia le statistiche della Camera di Commercio di Rovereto, come gli indirizzi dei commercianti e gli elenchi degli esercizi commerciali ⁽¹²⁾. L'utilizzo di queste fonti è però piuttosto problematico: infatti la presenza di negozianti di legname, segantini, o venditori di legna e carbone, non significa necessariamente la presenza di una segheria; gli indirizzi delle ditte di legname presentano lo stesso problema. La relazione statistica per l'anno 1875 della Camera di Commercio di Rovereto indica la presenza di solo 46 negozianti di legname e 94 segantini, dal che non si può concludere che vi siano 140 segherie ⁽¹³⁾: in primo luogo perché il numero è lo stesso del 1852, in secondo luogo perché i segantini lavoravano spesso in doppio turno nelle segherie più importanti, e quindi il calcolo del numero totale non sarebbe corretto. Comunque i dati appaiono sottostimati; infatti nel Distretto di Cavalese (cioè la val di Fiemme) sono indicati in totale appena 8 negozianti di legnami e 4 segantini. La relazione del 1880 ⁽¹⁴⁾ presenta un numero più elevato, ma anche qui, mentre a Predazzo vengono indicati 3 segantini e 11 seghe di legnami, a Castello vi sono appena 2 seghe e 1 segantino. Allo stesso modo gli «Indirizzi di tutti gli esercenti l'industria e il commercio nel distretto camerale» del 1896 ⁽¹⁵⁾ indica a Castello solo 4 esercizi di legnami, mentre l'indirizzario del 1903 ⁽¹⁶⁾ indica per la val di Fiemme la presenza di 65 segherie: un numero inferiore anche rispetto a indagini del 1899 ⁽¹⁷⁾. Confrontando i dati dell'inventario del 1991 e le altre notizie di Zieger, si arriverebbe ad almeno 200 segherie presenti verso la fine del 1800 e a 240-250 segherie presenti nel 1910. Esiste però un'altra fonte utilizzabile, cioè le segherie denunciate all'Istituto di Assicurazioni contro gli infortuni. Nel 1902 esse erano 274, un numero assai diverso dai precedenti, ma forse più affidabile ⁽¹⁸⁾.

Con i primi anni del secolo e l'ulteriore forte sviluppo dell'industria di segagione, le indagini e i rilevamenti da parte delle Camere di commercio si fanno sempre più precisi. Nel 1931 il Consi-

⁽¹²⁾ Questo tipo di conteggio è presente nel lavoro di ZANZI SULLI, *Un caso di storia del lavoro boschivo*, cit.

⁽¹³⁾ Camera di Commercio e d'industria in Rovereto, *Relazione Statistica per l'anno 1875*, Rovereto, 1876.

⁽¹⁴⁾ Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, *Relazione statistica, anno 1880*, Rovereto, 1881.

⁽¹⁵⁾ Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, *Indirizzi di tutti gli esercenti l'industria e il commercio nel Distretto Camerale*, Rovereto, 1896.

⁽¹⁶⁾ Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, *Indirizzi di tutti gli esercenti l'industria e il commercio*, Rovereto, 1903.

⁽¹⁷⁾ M. AGNOLETTI, G. GIOVANNINI, cit.

⁽¹⁸⁾ *La tutela, l'occupazione e le condizioni economiche degli operai nel Trentino*, cit., p. 261.

glio Provinciale per l'Economia pubblica la statistica, più dettagliata, relativa agli anni 1927-'29, in cui sono indicati per ogni comune il numero delle seghe elettriche (109), idrauliche (406) e a vapore (6), il numero degli addetti e la produzione. In realtà, secondo la stima, gli impianti idraulici appaiono essere 420: un numero notevole, ma in linea con il forte sviluppo del settore. Un'analisi delle ubicazioni riportate mostra però che in questo numero sono state considerate anche località poste oggi fuori della provincia di Trento. Perciò, volendo fare un paragone esatto con la situazione dei confini amministrativi attuali, le segherie sarebbero 406. Per i periodi successivi al dopoguerra le dettagliate indagini di Giordano ⁽¹⁹⁾, anch'esse fatte tramite i Servizi forestali, danno un numero piuttosto preciso delle segherie e degli operai impiegati. Si esprime però qualche perplessità sui dati produttivi singoli e generali, dato il metodo induttivo usato per il calcolo.

In merito al numero massimo di segherie presenti nel territorio trentino, è sembrato utile cercare di raffrontare i risultati ottenuti con le due diverse metodologie di indagine: quella sul territorio, svolta tramite l'inventario, e quella bibliografica. Per fare questo ci si è però scontrati con una difficoltà amministrativa: nel corso dei decenni sono cambiati i confini dei distretti forestali, oggi comprensori, per cui è stato necessario andare a verificare, comprensorio per comprensorio, quali comuni erano stati spostati. Il risultato, mostrato nella Fig. 79, oltre al numero massimo delle segherie ad acqua presenti in Trentino e alla loro distribuzione geografica, ci dà anche altre informazioni.

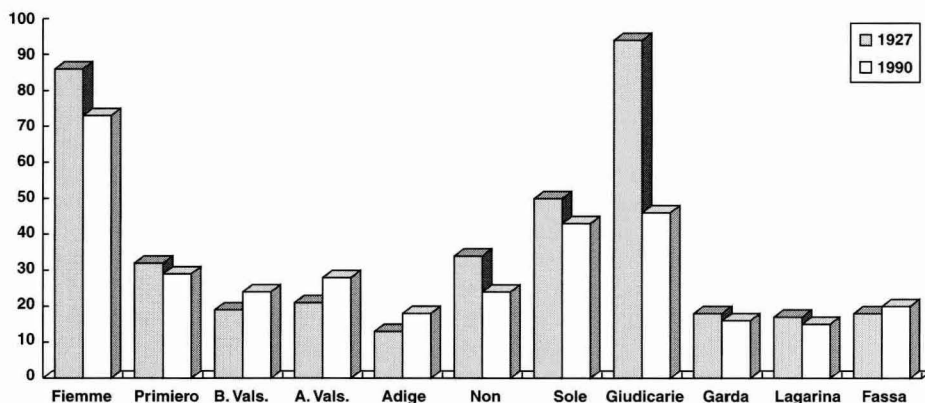


Fig. 40 - Numero massimo di segherie esistite in Trentino secondo i due inventari del 1927 e del 1991.

Oltre all'importanza dei vari distretti si nota che, in diversi casi, l'indagine del 1991 ha rilevato un numero di segherie maggiore rispetto a quello del 1927. Ad esempio in Bassa Valsugana, nel 1927, sono indicate 19 segherie, mentre l'inventario ne riporta 23: il fatto è spiegabile con la considerazione che in alcuni casi, come a Bieno, la segheria inventariata col n. 102 cessa l'attività nel 1928, per cui non viene considerata, mentre l'inventario del 1991 la riporta. Nel caso di Telve, invece, nel 1991 sono segnalate 5 segherie (dal n. 119 al n. 123), laddove l'indagine del 1929 ne riporta solo tre. In un altro caso ancora, nel comune di Refavaie, la segheria non è riportata nel 1929 semplicemente perché è stata costruita nel 1943. Per quanto riguarda l'Alta Valsugana vediamo che a Baselga, nel 1929, sono segnate 4 seghe idrauliche e l'inventario ne riporta invece 6, tutte costruite nel 1800 e chiuse nel secondo dopoguerra, di cui due ancora oggi attive anche se trasformate in impianti moderni. Qui la spiegazione può essere diversa, infatti nel 1929 ci sono anche tre segherie elettriche che potrebbero essere le precedenti seghe ad acqua elettrificate.

Il ruolo che le due indagini svolgono è quindi sostanzialmente diverso. L'inventario del 1991 si

⁽¹⁹⁾ G. GIORDANO, cit., 1956.

presenta come un'indagine senza rigidi limiti temporali e senza vincoli legati all'attività degli impianti. Un'indagine a 360° che ha «pescato» nella memoria storica della popolazione, in cui le precisazioni in merito a nascita, apertura e cessazione, sono ovviamente condizionate dalla storia personale di chi ha testimoniato queste persistenze. Questa indagine ha permesso però di risalire, direttamente e precisamente, dall'informazione orale al terreno, fornendo precise collocazioni territoriali, descrizioni tecnologiche, di proprietà, e in molti casi la possibilità di mettersi in contatto diretto con un reperto materiale da poter studiare. Il rilevamento del 1929 è invece un'indagine economica, mirata a rilevare il presente e a stabilirne alcuni parametri produttivi, peraltro importanti; essa può darci un riferimento per il numero di impianti operanti in Trentino in quegli anni, che risulta essere il massimo esistito in provincia. Il controllo incrociato, tramite l'inventario, svolto su fonti orali, e quello sui documenti fornisce quindi una possibilità di controllo e di riscontro migliore, non tanto per avere dati certi all'unità, quanto per avere un'indicazione abbastanza sicura dell'andamento del fenomeno.

APPENDICE 2

Documenti relativi alla segheria di Piné, anno 1862

DESCRIZIONE

Dei lavori concernenti una nuova rassica e relativo acquedotto, che il comune di Piné intende di costruire nella valle di Fregasoga presso Brusago come in disegno.

1. La forma e dimensione di questa nuova rassica e acquedotto saranno quelle apparenti nel relativo disegno in pianta, facciata, profili, dettaglio e piano d'avviso e premisura, nonché rispetto all'edificio, conforme al modello della rassica comunale vecchia.

2. L'acqua che deve dar moto alla nuova sega verrà presa al ponte esistente alla confluenza del rivo di Sprugio in quello di Fregasoga.

3. Onde procurare e assicurare al nuovo edificio la possibile maggior quantità d'acqua perennemente ed elevarla sino all'imboccatura dell'acquedotto, verrà costruita 3 pertiche sotto il ponte una serra dell'estensione trasversale di 8 pertiche e longitudinale di 2 pertiche composta da un graticolone di legno di abete, inclinato nella direzione della corrente sotto un angolo di 45°, e assicurato di fronte e a tergo da legni verticali lunghi 6 piedi da approfondarsi nella ghiaia come in dettaglio.

Negli interstizi del graticolone poi verrà formato un selciato con sassi lunghi almeno 2'.6", soprastante in altezza il graticolone stesso onde ripararlo dalle corrosioni del torrente. Ai singoli pezzi di legno, ove si intersecano, onde meglio avvicinarli e congiungerli verrà formata una incassatura da collegarsi e fissarsi con cavicchie di legno.

4. Sul davanti del graticolone poi, onde apporre valida resistenza all'acqua precipitante dallo stesso ed impedire il sovvertimento del fondo, verranno avvicinati ed uniti ai già esistenti altri massi dei più voluminosi.

5. Sulla sinistra del rivo e precisamente dalla bocchetta, dalla quale sorte l'acqua della sega detta del Mano sino alla serra, verrà costruito un muro di sostegno lungo 16 pertiche, allo scopo di ricondurre quell'acqua nel rivo al di sopra della detta serra a maggior alimento del nuovo acquedotto.

6. Dal fianco sinistro della serra, lungo il margine inferiore della strada sino al confine fra Antonio Casagranda = Longo, ed il Comune, per la lunghezza di 107 pertiche, il detto acquedotto consisterà in una cunetta larga 3 piedi e profonda 1'.6" da formarsi al semplice movimento del materiale ivi esistente, alzamenti ed escavi, e rivestendo poi tutta la superficie interna di cotiche erbose, e formando sopra queste un regolare selciato.

7. Dall'ultimo punto sopra accennato, deviando dalla strada, come in piano d'avviso per 27 pertiche ...l'acquedotto verrà costruito da un rialzo di muro a secco a livelletta, che incominciando con zero alla strada, si elevi 5 piedi all'altra estremità sopra il quale si innalzeranno due muretti alti e grossi 1'.6" formanti il canale largo 2'.6", il quale verrà reso stagnante mediante cotiche erbose e selciato come si è detto per la cunetta al n. 6.

8. In continuazione a questo verrà costruito lungo 9 pertiche altro canale di legno del tutto eguale, e colla stessa inclinazione di quello pure di legno esistente a movimento della sega comunale vecchia.

9. Il fabbricato che contenere deve la detta rassa sarà di muro a malta con sfrattazzatura, e la relativa copertura sarà a lastre di porfido. Onde evitare che il moto della rassa apporti una oscillazione al coperto e quindi ne scomponga le laste deve evitare che le parti sostenenti abbiano comunicazione con quelle costituenti l'edificio della sega. Così il tavolato verrà eretto sopra i due muri longitudinali che si veggono segnati nell'interno della pianta del sottoterra; ed i due pilastri isolati, segnati a mezzodi e a settentrione del piano terreno sosterranno superiormente tutto l'edificio indipendentemente dai muri che portano la copertura.

10. Questi due pilastri che sorgeranno staccati sino dalle fondamenta, pel speciale ufficio a cui sono destinati, verranno elevati 2'.6" meno dei muri portanti il coperto, e perciò il vano che resta fra essi ed il coperto chiuso con assi ben connesse.

11. Alle fondamenta del pilastro a settentrione verrà costruito un arco regolare e massiccio, onde resti come in disegno il vuoto necessario pella introduzione e movimento dell'asse della ruota idraulica.

12. Come vedasi in disegno, l'acqua . dal condotto di legno descritto al n. 7 cadrà con un'inclinazione di 45° sulla ruota idraulica motrice della sega, ed indi con una regolare livelletta verrà introdotta nel canale che serve pella sega vecchia inferiore.

13. Verrà quindi formato un corrispondente escavo, e relativo muro di sostegno a secco, in modo che dalla cascata dell'acqua in giù risulti un canale lunghesso al muraglia a settentrione, largo 3' piedi, il quale per un tratto di 4 pertiche nella ... parte inferiore verrà coperto con lastre o sassi addattati a tal uopo.

14. Allo spazio vuoto che risulta sotto il tavolato, nella sua estremità a sera si costruirà un muro trasversale a secco come in disegno, e si formerà un pavimento di assi sciolte appoggiate solo sopra travatura qualunque, all'uopo di ivi ricevere le rassicature, ed aver aggio di accostarsi ad ogni parte dell'edificio.

15. Per ingresso a questo locale verrà lasciata un'apertura ad arco, come vedesi in facciata alla quale si giungerà mediante la gradinata da formarsi aderente al lato a sera, e percorrendo sopra il tronco di roggia che deve essere coperto, come si è detto.

16. A piano terra, all'estremità a sera, verrà formato un locale come in disegno, ad uso di cucina, e di abitazione, con avvolto piano composto da travatura a distanza di 6'. le quali devono essere murate e la superficie al disotto di questo filettata con intonacatura a sfrattazzatura a malta. Il pavimento verrà selciato. Nello stesso locale poi si costruirà un focolare alto 2' e largo 3', lungo 4' piedi con semplice muratura, e sopra questo la relativa cappa a filetti, e cammino come in disegno a mattoni.

17. A questo locale verrà anche fermata una finestra larga 2' e alta 3' piedi da munirsi di sperelli a laste e battente esterno, ed un uscio alto 6' e largo 3' con relativo battente.

18. Nel lato a mattina del piano terra verrà formato altro uscio eguale al già descritto, e nella facciata a settentrione si formeranno due finestrini larghi 15' e alti 2' che verranno muniti semplicemente di telaja e battente interno.

19. Il coperto verrà costruito a quattro piovanti, e colla ferramenta specificata in premisura.

20. Del resto, tanto per l'edificio della sega, come pel tavolato, ossia carro che esser deve lungo 20' pavimento, battente da chiudere l'apertura a mezzogiorno lunga 15 piedi, e canale di legno servirà di modello la sega comunale vecchia. Così salve le dimensioni fissate per la nuova ed eccettuati i muri per i quali servirà la fatta descrizione e la premisura, tutto il resto tanto in legname, che in ferramenta verrà costruito sul modello della vecchia e colle stesse proporzioni, impiegando legname duro di faggio o carpine per quelle parti che anche nella vecchia sono formate di legno duro.

21. I muri di sostegno a secco verranno formati con sassi lunghi in medio 2' piedi, la qual lunghezza costituir deve la grossezza dei muri. Tutti i sassi verranno ridotti a faccie piane affinché e sotto e sopra e nei fianchi si combacino bene o formino un corpo compatto e solido. Anche per i muri a malta saranno impiegati sassi scelti e voluminosi specialmente alle fondamenta e negli angoli, e la malta sarà composta da un terzo di calce, e due di sabbia pura. A tergo dei muri

di sostegno poi per uno strato di almeno 3' verrà posto materiale ghiaioso e grosso onde diminuire il carico e la spinta.

22. Il rialzo di muri da farsi per l'acquedotto descritto al n. 7 consisterà in due muretti grossi 1' e 6", distanti uno dall'altro 2' e 6", la qual distanza verrà poi empita di sassi e ghiaia onde costituire il letto dell'acquedotto, ponendo però verso la superficie materiale minuto, ed indi la cotica erbosa come fu detto.

23. In generale è sottinteso che il tutto è da eseguirsi secondo le vere regole d'arte.

PREVENTIVO

Muri a secco

per una pertica cuba di questi mura, cioè la sola costruzione, occorrono fiorini 7 austriaci, e quindi le pertiche 18°.5'.4" importano f. 133.22

Muri in malta con sfrattazzatura

per una pertica cuba occorrono:

n. 4,5 giornate da muratore a f.1	f.	4.50
4 giornate da bracciante a f.0,70	f.	2,80
20" di calce	f.	6,50
somma	f.	13,80
quindi le pertiche 24°.2' comportano	f.	335.80

Avvolto

a travatura murata con sfrattazzatura

questo richiede:

n. 2 giornate di muratore	f.	1.40
n. 8°c di calce	f.	2.60
n. 360 chiodi da parete	f.	0.75
insieme	f.	6.75

Selciato

selciato per l'avvolto come al n. 6

della premisura pertiche 4°.3'.0	f.	1
--	----	---

Focolare di muro

questo importa	f.	1.50
----------------------	----	------

Cammino e relativa cappa

questi importano compresa la

spranga di ferro per sostegno alla telaja	f.	6
---	----	---

Copertura a lastre di porfido

una pertica quadrata di questa copertura

costa fiorini austriaci 2.50

E quindi le pertiche 43°.2' importano	f.	108.33
---	----	--------

Finestra

la finestra richiede:

n. 3 giornate da falegname	f.	3
laste	f.	2
ferramenta	f.	2.50
insieme	f.	7.50

Usci

un uscio richiede:

n. 2 giornata da falegname	f.	2.50
ferramenta	f.	3
somma	f.	5.50
e quindi tutti e due insieme comportano	f.	11

Ferramenta

n 40 ferramenta diverse per coperto

a soldi 25	f.	10
n. 400 detta per edificio a soldi 30	f.	120
n. 28 una catena a soldi 40	f.	11.20
n. 2.000 chiodi da parche	f.	5
n. 300 detti	f.	1
n. 300 detti doppio	f.	1.80
per la condotta	f.	2
somma della ferramenta	f.	151

Per la costruzione del coperto, pavimenti,
edificio, canale dietro il modello
della vecchia sega occorrono n. 240 giornate

da carpentiere a f. 1.10	f.	264
legname di faggio per l'edificio	f.	19

Serra

Per la costruzione di questa occorrono:

n. 6 giornate da carpentiere pel graticolone a fiorini 1.20	f.	7,20
n. 15 giornate da muratore a fiorini 1	f.	15
somma	f.	22.20

Somma totale fiorini 1066.30

CAPITOLATO D'ASTA

per l'impresa di una rassa e relativo acquedotto, da costruirsi per comune di Pinè nella valle di Fregasoga presso Brusago.

1. L'asta avrà luogo pei lavori da muratore, da salesino e pella copertura insieme, separatamente da quella per lavori da carpentiere e pella ferramenta, cioè:

a. Primieramente per la costruzione di tutti i muri al n. 1 e 2 della premisura, per l'avvolto al n. 3, pel focolare, cammino e cappa ai n. 4 e 5, pel selciato al n. 6, pella copertura a laste di porfido al n. 7, e pella costruzione del selciato nella serra al n. 12 lettera b, il tutto pel prezzo di prima grida Austriaci fiorini 606.60.

b. Secondariamente per la costruzione della finestra e usci ai n. 8 e 9 della premisura, pella somministrazione di tutta la ferramenta al n. 10, per tutti i lavori da carpentiere al n. 11, e per quelli al n. 12, lettera a, insieme per prezzo di prima grida di Austriaci fiorini 459.70.

2. L'impresa verrà rilasciata al miglior offerente, e deliberata l'asta non avrà più luogo alcuna migliororia.

3. Ogni aspirante dovrà accompagnare la propria offerta con un deposito del 10%, calcolato sul prezzo di prima grida.

4. Il giorno seguente alla delibera il deliberatario dovrà presentarsi nella cancelleria Comuna-

le di Baselga onde stipulare il formale contratto d'impresa, ed a garanzia degli obblighi assuntisi dovrà introdurre idonea e solidale sigurtà, dopodiché gli verrà restituito il deposito fatto all'asta.

5. Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo i relativi disegni, descrizioni e premisure, i quali atti formeranno parte integrante del contratto, ed in generale il tutto secondo le vere regole d'arte.

6. Come è specificato in Premisura, la parte appaltante oltre al prezzo di delibera somministrerà all'imprenditore tutti i legnami occorribili in questa fabbrica, eccettuato solo quel duro di faggio e carpine. Inoltre gli somministrerà col mezzo dei turni tutti i sassi, la sabbia ed i ciottoli sul luogo del lavoro, e col mezzo dei medesimi farà praticare gli escavi e gli spianamenti.

7. I muri in malta dovranno essere incominciati tostoche il comune avrà fatti approntare gli opportuni escavi ed ultimati entro 24 giorni, meno però le sfrattazzature le quali vi saranno date solo nella prossima primavera. Otto giorni dopo ultimati i detti muri dovrà pure essere posto in opera e perfettamente compiuto tutto il coperto. Il muro a secco, quello da costruirsi, sotto all'edificio dovrà essere eseguito subito dopo i muri in malta; e tutti gli altri, come anche la serra saranno ultimati entro il mese di Marzo 1863. Tutti i lavori da falegname oltre il coperto e relativa ferramenta poi dovranno essere perfettamente compiuti entro il mese di Aprile 1863. Ai primi di maggio poi verranno praticate le sfrattazzature.

8. Qualora all'atto pratico la parte appaltante trovasse da fare qualche cambiamento nei descritti lavori l'imprenditore dovrà adattarsi alle nuove prescrizioni senza alcuna pretesa, solo l'eventuale differenza che ne risultasse sulla quantità sia in più come in meno verrà calcolata dietro il relativo prezzo di preventivo col proporzionato eventuale ribasso d'asta, ed il suo importare costituirà un titolo di aumento e diminuzione del prezzo di delibera.

9. Il pagamento dell'importo convenuto verrà pagato in due eguali rate, la prima delle quali alla metà del lavoro, e la seconda alla collaudazione del medesimo.

10. Tutte le spese d'asta, del contratto e copie staranno a carico dell'imprenditore, e quelle per l'ispezione dei lavori e pella collaudazione staranno a carico della parte appaltante, quando però il compimento dell'opera non venga protratto oltre il termine fissato, o che per difettosità l'opera non potesse essere collaudata, poiché in questo caso tanto le spese di protratta ispezione, come quelle della seconda collaudazione starebbero a carico dell'imprenditore.

11. Finalmente per qualunque siasi vertenza civile relativa a questa impresa si dichiara competente l'Imperiale Regia Pretura di Civezzano.

Documenti relativi alla segheria di Lona-Lases e Miola, anno 1885

Le autunnali inondazioni del 1882 avvenute nei mesi di Settembre e Ottobre distruggeva per intero la rasica di proprietà dei due comuni di Miola e Lona Lases che teneva sul rivo di Brusago in modo che non restò traccia ove era stata costruita. I quattro capi comune di Pinè essendosi recati per ben tre volte in Brusago onde rilevare la località più opportuna e più sicura pre costruire una nuova sega pei due comuni di Miola e Lona Lases, e dopo fatto gli opportuni rilievi con protocollo 16 Ottobre 1883 veniva stabilito di fabbricare tale nuova sega nella località verso mattina e mezzodì, e verso sera dal prato di Antonio Casagrande Sagristano di Brusago, confinante alla strada comunale che da Brusago porta verso le selve comunali e masi delle Salare distante circa 40 pertiche verso mezzodì di quella già distrutta, considerando che in quella località non vi sia più pericolo di venire scondotta.

Il suolo ove venne eretta la nuova sega è ancora indiviso fra i quattro Comuni di Pinè non essendo questo stato compreso nella divisione dei boschi e lasciate per spiazale dette seghe e ripostiglio di legnami.

La nuova sega viene destinata meno che forse qualche piede di più in lunghezza e larghezza dal disegno già fatto al tempo che veniva fabbricata quella fu scondotta, che qui si ha il preggio di

unirlo in un al preventivo, descrizione e premisura, col solo cambiamento che l'acqua dopo discesa dalla nuova sega sarà condotta verso nel rivo di Brusago onde della stessa possano servirsi i due comuni di Baselga e Bodal, nonché Giovanni Casagrande Paolet per le seghe che gli stessi tiene ancora sul rivo di Brusago già minacciate ma non ancora scondotte; quindi i due capi comune di Miola e Lona Lases a nome dei loro amministratori supplicano onde ottenere il permesso ossia approvazione di tale costruzione avendo già dato principio alle fondamenta anzi sono già ultimate le fondamenta coi relativi muri e ciò il lavoro viene fatto a colonia con opere giornalieri.

14 Dicembre 1883

APPENDICE 3

Conto della rassegaione fatta da Dogliana Luigi sulla rassica comunale a Cerin per conto del comune di Tesero nell'anno 1903

A B E T E			
ASSORTIMENTI ⁽¹⁾	NUMERO	CENTESIMI x l	TOTALE
Scorzi	1973	3 e 1/2	
2/4 e 3/4	11920	"	
Refili	1180	"	52753
4/4	1887	4	7548
5/4	2723	5	13615
6/4	1486	6	8916
8/4	194	8	1552
10/4	159	10	1590
12/4	180	12	4160
Somma totale			88.136 centesimi 616.94 corone

L A R I C E			
ASSORTIMENTO	NUMERO	CENTESIMI	TOTALE
Scorzi	1293	3 e 1/2	
2/4 e 3/4	5908	"	
Refili	824	"	28087
4/4	622	4	2488
5/4	1615	5	8075
6/4	653	6	3918
8/4	275	8	2200
10/4	313	10	3136
12/4	173	12	2076
16/4	49	16	784
20/4	43	20	860
Somma totale			51.618 centesimi 361.32 corone

si aggiunge un terzo perché larice ⁽²⁾
per riparature alla rassica

120.44
9
Totale 490.76 corone

⁽¹⁾ Le frazioni si riferiscono allo spessore delle tavole misurate in once, così come riportato nello schema di Guarnieri.

Riepilogo

Lavoro in abete	616,94	corone
Lavoro in larice	490,76	"
Totale	1107,70	"

Pagati al segantino

Su mandato come da libro acconti	600	
Pagati per il contingente toccante in legge al segantino per l'Istituto di assicurazione in Salisburgo e Cavalese cassa ammalati	31,92	
Dovuti alla rassaica per rassegaioni fatte a privati, come da conto ristretto	2,40	
Totale pagamento	634,32	
Importo della segagione	1107,70	corone
Credito del segantino	473,38	corone

Conto sull'importo della segagione come affitto della rassaica dovuto dalla ditta Fratelli Bortolotti di Molina pro 1903

	34,54	corone
--	-------	--------

Conto per la quota della segheria di proprietà dei consoci Zeni e Delazzari pari ad 1/6.

Totale abete e larice segati sommano	289,83	corone
Segagione a privati	2,40	corone
Segagione per ditta Bortolotti	35,54	corone
Importo complessivo	327,77	corone

Ai consoci Zeni e Delazzari proprietari di 1/6 della sega spettano 54,63 corone.

Parte passiva della sega

Gli scorzi vengono divisi fra i comproprietari.

Per il comune sono pari a 3266, con un costo di centesimi 3 e 1/2 e coll'aumento di 1/3 per quelli di larice.

Totale	90,50	
Pagati alla cassa malati di Salisburgo	15,96	
Al segantino per riparature	9	
A Bertagnolli Giuseppe per lame da sega	31,40	
A Crispel Battista per lavori	4,80	
A Mich Francesco fabbro per lavori	5	
Legname usato per bisogni della segheria	5	
Somma della spesa	161,72	corone

La sesta parte delle passività spettante ai consoci è pari a corone 26,95

Conto passività dei soci Zeni e Delazzari

Quota sulla	54,63	
Quota della spesa per la stessa	26,95	
Totale	27,68	corone

Quindi i comproprietari andrebbero in crediti verso il comune di Tesero depuratamente di corone 27,68 centesimi. Con ciò si chiude il conteggio per la rassaica pro anno 1903.

(²) La segagione del larice, legname assai duro e con un alto contenuto di resina, costava sempre di più per la lentezza della segagione e la maggiore usura che comportava alla dentatura delle lame. Per facilitare lo scorrimento della lama si era soliti tenere sempre bagnato il taglio facendo arrivare l'acqua sui denti della sega tramite una piccola doccia.

APPENDICE 4

Elenco delle segherie idrauliche rilevate con l'inventario svolto nel 1990.

N	COMPRESORIO	LOCALITÀ	COMUNE	CORSO D'ACQUA	ANNO DI COSTRUZIONE	ANNO DI FINE ATTIVITÀ
1	Valle di Fiemme	La sega	Capriana	Rio Bianco	1890 circa	1956
2	Valle di Fiemme	Ai Piani	Castello	Rio Cadino		1936
3	Valle di Fiemme	Al Cristo	Castello	Rio Cadino		1952
4	Valle di Fiemme	Bastianazzo	Castello	Avisio		1965
5	Valle di Fiemme	Bonora	Castello	Avisio		1978
6	Valle di Fiemme	Borela	Castello	Avisio		1970
7	Valle di Fiemme	Canton	Castello	Rio Cadino		1953
8	Valle di Fiemme	Gipele	Castello	Avisio		1966
9	Valle di Fiemme	La nova	Castello	Rio Cadino		1952
10	Valle di Fiemme	Lola	Castello	Rio Cadino		1952
11	Valle di Fiemme	Maso Ronco	Castello	Avisio		1950
12	Valle di Fiemme	Piani delle seghe	Castello	Avisio		1970
13	Valle di Fiemme	Piani delle seghe	Castello	Avisio		1970
14	Valle di Fiemme	Piani delle seghe	Castello	Avisio		1953
15	Valle di Fiemme	Piazina	Castello	Rio Cadino		1957
16	Valle di Fiemme	Piazina	Castello	Rio Cadino		1934
17	Valle di Fiemme	Strenta de molina	Castello	Avisio		1945
18	Valle di Fiemme	Cascata	Cavalese	Gambis		1975
19	Valle di Fiemme	Marzelin	Cavalese	Rio Cermis		1955
20	Valle di Fiemme	Ponte da Ronco	Panchià	Avisio	1850 circa	1955
21	Valle di Fiemme	Ponte da Ronco	Panchià	Avisio	1850 circa	1925
22	Valle di Fiemme	baldis	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1950
23	Valle di Fiemme	Bedovei	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1956
24	Valle di Fiemme	Bedovei	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1950
25	Valle di Fiemme	Bedovei	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1956
26	Valle di Fiemme	Bedovei	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1950
27	Valle di Fiemme	Birreria	Predazzo	Avisio	1750-1860	1966
28	Valle di Fiemme	Birreria	Predazzo	Avisio	1750-1850	1947
29	Valle di Fiemme	Boscampo	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1907
30	Valle di Fiemme	Col	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1950
31	Valle di Fiemme	Col	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1960
32	Valle di Fiemme	Doana	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1973
33	Valle di Fiemme	Doana	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1957
34	Valle di Fiemme	Doana	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1950
35	Valle di Fiemme	Gazzo	Predazzo	Avisio	1750-1850	1925
36	Valle di Fiemme	Gazzo	Predazzo	Avisio	1750-1850	1924
37	Valle di Fiemme	Gorio	Predazzo	Avisio	1750-1850	1965
38	Valle di Fiemme	Grandi	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1951
39	Valle di Fiemme	Grandi	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1950
40	Valle di Fiemme	Meza	Predazzo	Avisio	1750-1850	1941
41	Valle di Fiemme	Mezzavalle	Predazzo	Avisio	1750-1850	1946
42	Valle di Fiemme	Molin	Predazzo	Avisio	1750-1850	1947
43	Valle di Fiemme	Molin	Predazzo	Avisio	1750-1850	1960
44	Valle di Fiemme	Molin	Predazzo	Avisio	1750-1850	1939
45	Valle di Fiemme	Molin	Predazzo	Avisio	1750-1850	1950
46	Valle di Fiemme	Molin	Predazzo	Avisio	1750-1850	1958

47	Valle di Fiemme	Molin	Predazzo	Avisio	1750-1850	1967
48	Valle di Fiemme	Molin	Predazzo	Avisio	1750-1850	1940
49	Valle di Fiemme	Molin	Predazzo	Avisio	1750-1850	1972
50	Valle di Fiemme	Pont	Predazzo	Travignolo	1750-1850	1954
51	Valle di Fiemme	Zanata	Predazzo	Avisio	1750-1850	1938
52	Valle di Fiemme	Rodol	Predazzo	Avisio	1750-1850	1940
53	Valle di Fiemme	Al Bus	Tesero	Avisio		1950
54	Valle di Fiemme	Cerin	Tesero	Rio Stava	inizio 1900	1965
55	Valle di Fiemme	Lago	Tesero	Avisio		
56	Valle di Fiemme		Tesero	Rio Stava		1937
57	Valle di Fiemme	Pesa	Tesero	Rio Stava	1850 circa	fine 1800
58	Valle di Fiemme		Tesero	Rio Stava		
59	Valle di Fiemme	Roncosogno	Tesero	Rio Stava		
60	Valle di Fiemme	Stava	Tesero	Rio Stava	1901	1985
61	Valle di Fiemme	Stava	Tesero	Rio Stava	1850 circa	fine 1800
62	Valle di Fiemme	Val di Stava	Tesero	Rio Stava	1860	
63	Valle di Fiemme	Val di Stava	Tesero	Rio Stava	1850 circa	
64	Valle di Fiemme	Canton	Valfloriana	Rio Cadino		1965
65	Valle di Fiemme	La sega	Valfloriana	Rio delle seghe		1966
66	Valle di Fiemme	Ponte delle seghe	Valfloriana	Rio delle seghe		1966
67	Valle di Fiemme	Ponte delle seghe	Valfloriana	Rio delle seghe		1966
68	Valle di Fiemme	Ponte delle seghe	Valfloriana	Rio delle seghe		1966
69	Valle di Fiemme	Zocchi	Valfloriana	Rio Cadino		1945
70	Valle di Fiemme	Doana	Ziano	Avisio	1800 circa	1984
71	Valle di Fiemme	Ischia	Ziano	Avisio	1850 circa	1948
72	Valle di Fiemme	Molin	Ziano	Avisio	1800 circa	1935
73	Valle di Fiemme	Schiratti	Ziano	Avisio	1900 circa	1958
74	Primiero	Simbolda	Canal S. Bovo	Lozen	1927	1953
75	Primiero	Ghiaie di Caoria	Canal S. Bovo	Valsorda	1897	1944
76	Primiero	Molineri	Canal S. Bovo	Lozen	1912	1960
77	Primiero	Molineri	Canal S. Bovo	Lozen	1912	1960
78	Primiero	Molineri	Canal S. Bovo	Lozen	1947	1970
79	Primiero	Ponte Belfe	Canal S. Bovo	Reganel	1896	1954
80	Primiero	Ponte Stel	Canal S. Bovo	Valzanca	1920	1958
81	Primiero	Sega Vallina	Canal S. Bovo	Lozen	1920	1966
82	Primiero	Val di Scala	Canal S. Bovo	Val di Scala	1924	1939
83	Primiero	Casa Bianca	Imer	Noana	1923-35	1957-58
84	Primiero	Giare	Imer	Cismon	1880?	1966
85	Primiero	Sieghe	Imer	Cismon	1895 circa	1978
86	Primiero	Folgater	Mezzano	Cismon	1929-30	1966
87	Primiero	Giare	Mezzano	Cismon	1920	1943-45
88	Primiero	Molinet	Mezzano	Cismon	1870-80	1966
89	Primiero	Pile	Mezzano	Cismon	1880 circa	1966
90	Primiero	Forni	Sagron Mis	Rio Pezea	1907 circa	1928
91	Primiero	Molin	Sagron Mis	Fontane Nere	1945-46	1957 circa
92	Primiero	Pian della Siega	Sagron Mis	Mis	1919-20	1925
93	Primiero	Sagron	Sagron Mis	Rio Cigala	1860 circa	sì
94	Primiero	Le sieghe	Siror	Cismon	fine 1700	1966
95	Primiero	S. Martino di C.	Siror	Brentella		1948-50
96	Primiero	Boaletti	Tonadico	Canali		1960 circa
97	Primiero	Boaletti	Tonadico	Canali		no
98	Primiero	Novaie	Tonadico	Canali	1911 circa	1915-18
99	Primiero	Fol	Transacqua	Canali		1870 circa
100	Primiero	Forno	Transacqua	Canali	1940 circa	1966
101	Primiero	Fossi	Transacqua	Canali		sì
102	Bassa Valsugana e Tesino	Alla Chiesa	Bieno	Ossa	fine 1800	1928
103	Bassa Valsugana e Tesino	Ponte Lusumina	Bieno	Lusumina	1920	1978
104	Bassa Valsugana e Tesino	Casolin	Castello T.	Grigno	primi 1800	sì
105	Bassa Valsugana e Tesino	Ponte Aron	Castello T.	Senaiga	1919-20	sì
106	Bassa Valsugana e Tesino	Refavaie	Castello T.	Vanoi	1943	1946
107	Bassa Valsugana e Tesino	Castelnuovo	Castelnuovo	Canale art.	fine 1800	1956
108	Bassa Valsugana e Tesino	Boara	Grigno	Grigno	1800	1945
109	Bassa Valsugana e Tesino	Prae	Ivano Fracena	Chieppena	1800	1930

110	Bassa Valsugana e Tesino	Val delle seghe	Pieve T.	Grigno	inizio 1800	1951
111	Bassa Valsugana e Tesino	Val delle seghe	Pieve T.	Grigno	metà 1800	1950
112	Bassa Valsugana e Tesino	Val Malene	Pieve T.	Grigno	fine 1800	1951
113	Bassa Valsugana e Tesino	Craneri	Roncegno	Chianova	1920	1985
114	Bassa Valsugana e Tesino	Larganzoni	Roncegno	Larganzola	1780 circa	1970
115	Bassa Valsugana e Tesino	Molini	Roncegno	Larganzola	1915	sì
116	Bassa Valsugana e Tesino	Via Stazione	Scurelle	canale art.	1920	1960 circa
117	Bassa Valsugana e Tesino	Cavasini	Strigno	Esegua	1906	anni '50
118	Bassa Valsugana e Tesino	Loreto	Strigno	Chieppena	1721	1966
119	Bassa Valsugana e Tesino	Baressa	Telve	Maso		
120	Bassa Valsugana e Tesino	Masolo	Telve di sopra	Maso		
121	Bassa Valsugana e Tesino	Pagnoca	Telve	Ceggio		
122	Bassa Valsugana e Tesino	Pontarso	Telve	Maso		
123	Bassa Valsugana e Tesino	Salton	Telve	Maso		
124	Bassa Valsugana e Tesino	Molini	Torcegno	Ceggio		
125	Alta Valsugana	Baselga	Baselga di Piné	Rio Silla	1800	sì
126	Alta Valsugana	Baselga	Baselga di Piné	Rio Silla	1890	sì
127	Alta Valsugana	Gnaghi	Baselga di Piné	Rio Silla	1810	1955
128	Alta Valsugana	Piazzai	Baselga di Piné	Rio Brusago	1850	1950
129	Alta Valsugana	Piazzai	Baselga di Piné	Rio Brusago	1850 circa	1948
130	Alta Valsugana	Spiaz dei sandri	Baselga di Piné	Rio Silla	1910	1975
131	Alta Valsugana	Sora el Pont	Bedollo	Regnana	1850	1960
132	Alta Valsugana	Cioli	Centa S.N.	Beverthal		1945-50
133	Alta Valsugana	Molin Novo	Centa S.N.	Centa		1925
134	Alta Valsugana	Sotto Conci	Centa S.N.	Centa		1910-15
135	Alta Valsugana	Sille	Civezzano	Rio Silla	1913	1980
136	Alta Valsugana	Peucher Staun	Fierozzo	Rio Molini	1860-70	1900
137	Alta Valsugana	Pompermaier	Fierozzo	Fersina		circa 1955
138	Alta Valsugana	Rindel	Fierozzo	Val Cava	1900 circa	1976
139	Alta Valsugana	Valle	Fornace	Rio Silla	ant. 1900	1950
140	Alta Valsugana	La sega	Frassilongo	Rigolor		1950
141	Alta Valsugana	Mulino	Frassilongo	Rigolor		1964
142	Alta Valsugana	Peucher Staun	Molini			no
143	Alta Valsugana	Canopi	Palù del Fersina	Fersina	ant. 1900	1965
144	Alta Valsugana	Grua	Palù del Fersina	Fersina		circa 1976
145	Alta Valsugana	Molini	PergineV.	Rigolor	1860 circa	sì
146	Alta Valsugana	Molin del Palù	PergineV.	Fersina	1800 circa	1970
147	Alta Valsugana	Spolverine	PergineV.	canale art.	1800 circa	1965
148	Alta Valsugana	Zivignano	PergineV.	canale art.	ant. 1800	1971
149	Alta Valsugana	Zivignano	PergineV.	canale art.		1950-51
150	Alta Valsugana	Clom	S.Orsola T.	Fersina	ant. 1800	sì
151	Alta Valsugana	Sega del Broca	S.Orsola T.	Rio dei Borti		circa 190
152	Alta Valsugana	M.so Fosina	Vattaro	Garzilon	1890	anni '50 circa
153	Valle dell' Adige	Calavino	Calavino	canale art.	1700 circa	1950
154	Valle dell' Adige	Alla sega	Fai della P.	Palù		1935
155	Valle dell' Adige	Rocca Maia	Fai della P.	Rio della Sega		1943
156	Valle dell' Adige	Seghe	Faver	Rio Scorzai		1882
157	Valle dell' Adige	Pontegnago	Faver	Faverine		1920-30
158	Valle dell' Adige	La sega	Garniga	Bondone	inizio 1800	1940
159	Valle dell' Adige	Ronchi	Grauno	Molino	1880 circa	1950 circa
160	Valle dell' Adige	Monel	Grumes	Molino	1850 circa	1850 circa
161	Valle dell' Adige	Padergnone	Padergnone	canale art.	1941	1989
162	Valle dell' Adige	Ceramonte	Segonzano	Regnana		1921
163	Valle dell' Adige	Seghe	Spormaggiore	Sporeggio	1880	1920
164	Valle dell' Adige	Seghe	Spormaggiore	Sporeggio	XIX secolo	1920
165	Valle dell' Adige	Seghe	Spormaggiore	Sporeggio	1900	1950
166	Valle dell' Adige	Seghe	Spormaggiore	Sporeggio	1900	1930
167	Valle dell' Adige	Seghe	Spormaggiore	Sporeggio	1840	1950
168	Valle dell' Adige	Seghe	Spormaggiore	Sporeggio	XVIII secolo	no
169	Valle dell' Adige	Seghe	Spormaggiore	Sporeggio		1930
170	Valle dell' Adige	Vezzano	Vezzano	Roggia di Naran		1948
171	Valle di Non	Bagni di B.	Bresimo	Barnes	1892 circa	1965
172	Valle di Non	Segheria	Bresimo	Barnes	ant. 1800	sì

173	Valle di Non	Le laste	Brez	Salobbi	1922	1970
174	Valle di Non	Lovernatico	Campodenno	Lovernatico	1830	1940
175	Valle di Non	Poz	Castelfondo	Rabiola		
176	Valle di Non	Regole	Castelfondo	canale art.	inizio 1900	sì
177	Valle di Non	Toflin	Cis	Barnes	1920 circa	1955
178	Valle di Non	Rio Ribosco	Cles	Ribosco		1916
179	Valle di Non	Palù	Coredo	canale art.	1850 circa	1925
180	Valle di Non	Palù	Coredo	canale art.	1850 circa	1970
181	Valle di Non	Ponte Verdes	Coredo	Rio Verdes		1922
182	Valle di Non	Acqua Forte	Flavon	S. Maria Flavona	1929	1933
183	Valle di Non	Fondo	Fondo	Rio Veier	1940	sì
184	Valle di Non	Val delle seghe	Fondo	canale art.	XVII secolo	sì
185	Valle di Non	Molini	Rumo	Lavazze		1966
186	Valle di Non	Seghe	Rumo	Lavazze	ant. 1800	sì
187	Valle di Non	Longiaca	Sfruz	Verdes		1915
188	Valle di Non	Verdes	Sfruz	Verdes		
189	Valle di Non	Via Menegheli	Smarano	canale art.	1850 circa	sì
190	Valle di Non	Maso Milano	Sporminore	Sporeggio		1932
191	Valle di Non	Segia di Toss	Ton	Pongaiola		1948
192	Valle di Non	Sabino	Ton	Pongaiola		1928
193	Valle di Non	Ciauvril	Tuenno	Tresenica		1955
194	Valle di Non	Stalla Ploneda	Tuenno	Tresenica		1945
195	Valle di Non	Folgater	Tuenno	Tresenica		1925
196	Val di Sole	Glare	Caldes	Noce	1800	1950
197	Val di Sole	Mulini	Caldes	Noce	XIX secolo	1970
198	Val di Sole	Daolasa	Commezzadura	Noce		circa 1955
199	Val di Sole	Giaroni	Commezzadura	Noce		1934
200	Val di Sole	La Paludela	Commezzadura	Noce		1979
201	Val di Sole	Le seghe	Commezzadura	Almazzago		1962-63
202	Val di Sole	Sega del Magagna	Commezzadura	Noce		1954-55
203	Val di Sole	Bedoleti	Dimaro	Meledrio		1950
204	Val di Sole	Crosure	Dimaro	Meledrio		1960
205	Val di Sole	Pont de Fer	Dimaro	Noce		1945
206	Val di Sole	Rovina	Dimaro	Noce		
207	Val di Sole	Rovina	Dimaro	Noce		1985
208	Val di Sole	Birreria	Malé	Rabbies		1958
209	Val di Sole		Malé	Rabbies		1955
210	Val di Sole	Le seghe				
211	Val di Sole	di Bolentina	Malé	canale art.		1920
212	Val di Sole	Mulini di Malé	Malé	Noce	1700-1800	1965
213	Val di Sole	Salec	Malé	Rio Salec		1933
214	Val di Sole	Le seghe	Mezzana	Noce		no
215	Val di Sole	Ortisé	Mezzana	Molinaccio		1975
216	Val di Sole	Pont della Sega	Mezzana	Noce		1962-63
217	Val di Sole	Molini	Monclassico	Noce		
218	Val di Sole	Plaucesa	Monclassico			1955
219	Val di Sole	Pont del Nos	Monclassico	Plaucesa		anni '50
220	Val di Sole	Pont del Pastin	Monclassico	Meledrio		1921
221	Val di Sole	Splazi delle Seghe	Monclassico	Mledrio		1921
222	Val di Sole	Fucine	Ossana	Vermigliana		1950
223	Val di Sole	Fucine	Ossana	Vermigliana		
224	Val di Sole	Fucine	Ossana	Vermigliana	1870	1950
225	Val di Sole	Fucine	Ossana	Vermigliana		1970
226	Val di Sole	Castello	Pellizzano	Rio Corda		1976
227	Val di Sole	Pellizzano	Pellizzano	Rio Fazzon		sì
228	Val di Sole	Forno	Pejo	Noce		circa 1950
229	Val di Sole	Sega	Pejo	Noce	1800	sì
230	Val di Sole	Masnovo	Rabbi	Rabbies	XIX secolo	sì
231	Val di Sole	Molin	Rabbi	Rabbies		no
232	Val di Sole	Sega dei Begoi	Rabbi	Rabbies		sì
233	Val di Sole	Segne Pracorno	Rabbi	Rabbies		1960
234	Val di Sole	Fonti	Rabbi	Rabbies	XIX secolo	1982
234	Val di Sole	Mulini	Terozlas	Noce		no

235	Val di Sole	Pont al Foren	Vermiglio	Rio Palù	1800 circa	
236	Val di Sole	Rasega Vegea	Vermiglio	Vermigliana	1820	no
237	Val di Sole	Velon	Vermiglio	Vermigliana		no
238	Val di Sole	Volpaia	Vermiglio	Vermigliana		no
239	Valli Giudicarie	Al Pont	Bleggio Inf.	Duina		1955
240	Valli Giudicarie	Fusine	Bleggio Inf.	Duina	1800 circa	sì
241	Valli Giudicarie	Pont delle seghe	Bleggio Inf.	Algone		1900 ca.
242	Valli Giudicarie	Pra sarca	Bleggio Inf.	Sarca		1950
243	Valli Giudicarie	Al Molin	Bleggio Sup.	Duina		1930
244	Valli Giudicarie	Fusine	Bleggio Sup.	Duina		1960
245	Valli Giudicarie	Bargiana	Bocenago	Sarca	1905	1933
246	Valli Giudicarie	Carubbio	Bocenago	Sarca	1910	sì
247	Valli Giudicarie	Maltina	Bocenago	Arnò	1800-50	1955
248	Valli Giudicarie	Brione	Brione	Cron	1949	1956
249	Valli Giudicarie	Bora	Caderzone	Sarca	1860 circa	1987
250	Valli Giudicarie	Castel Condino	Caste Condino	Castello		1970
251	Valli Giudicarie	Bivio Val Genova	Carisolo	canale art.	1900	1967
252	Valli Giudicarie	Piazzole	Carisolo	canale art.	1932	1968
253	Valli Giudicarie	Fucine	Condino	Chiese		1958
254	Valli Giudicarie	Gola	Condino	Giulis		1955-56
255	Valli Giudicarie	Gola	Condino	Giulis		1955
256	Valli Giudicarie	Seghe	Condino	Sorino	1870	1908-10
257	Valli Giudicarie	Pracul	Daone	Chiese	1932	1962
258	Valli Giudicarie	Vermongoi	Daone	Remir	1850 circa	1932
259	Valli Giudicarie	Alla sega	Dorsino	Ambiez		1910-20
260	Valli Giudicarie	S. Apollonia	Fiavè	Carre		1925-30
261	Valli Giudicarie	La sega	Giustino	Flanginech	XIX secolo	1945
262	Valli Giudicarie	Seghe	Montagne	Manez	1800-40	1988
263	Valli Giudicarie	Closerini	Pelugo	bedù di Pelugo	1905	sì
264	Valli Giudicarie	Creto	Pieve di Bono	Adanà	1810	1970
265	Valli Giudicarie	Strada	Pieve di Bono	Adanà	1800 circa	1950
266	Valli Giudicarie	Baldino	Pinzolo	canale art.		sì
267	Valli Giudicarie	Cinglo	Pinzolo	canale art.	XIX secolo	1944
268	Valli Giudicarie	Foolon	Pinzolo	canale art.	XIX secolo	sì
269	Valli Giudicarie	Plaza	Pinzolo	canale art.	XIX secolo	1954
270	Valli Giudicarie	Tolot	Pinzolo	canale art.	XIX secolo	1950
271	Valli Giudicarie	Tolot	Pinzolo	canale art.	XIX secolo	1950
272	Valli Giudicarie	Tristin	Pinzolo	canale art.	XIX secolo	1955
273	Valli Giudicarie	Sega del bus				
		Rangoli II	Pinzolo	canale art.	XIX secolo	1955
274	Valli Giudicarie	Prà della casa				
		Ragoli II	Pinzolo	canale art.	XIX secolo	1952
275	Valli Giudicarie	Salece	Roncone	Adanà	1800-50	sì
276	Valli Giudicarie	Moline	S.Lorenzo in B.	Bondai	fine 1800	1920
277	Valli Giudicarie	Moline	S.Lorenzo in B.	Bondai		1914
278	Valli Giudicarie	Pont delle Scale	S.Lorenzo in B.	Ambiez		circa 1900
279	Valli Giudicarie	Mortaso	Spiazzo Rendena	Sarca	1848	1965
280	Valli Giudicarie	Masere	Stenico	Rio Bianco		1950
281	Valli Giudicarie	Ponghera	Stenico	Rio Algone	1900 circa	1900 circa
282	Valli Giudicarie	Pra dei Poi	Stenico			1955
283	Valli Giudicarie	Poz de Malmerio	Storo	Palvico		1955
284	Valli Giudicarie	Sorino	Storo	Sorino		1948
285	Alto Garda	Via Saie	Arco	canale art.	1920	1956-57
286	Alto Garda	Pinarel	Bezzecca	Massangla	ant. 1720	1949
287	Alto Garda	Cologn	Concei	Val dei Molini	1906	sì
288	Alto Garda	Al Castel	Molina di L.	Ponale	10/1850	1935
289	Alto Garda	Al Castel	Molina di L.	Ponale	1950	1965
290	Alto Garda	Alla Costa	Molina di L.	Ponale	1850	1935
291	Alto Garda	La sega	Molina di L.	Ponale	1870	1914
292	Alto Garda	S. Giovanni	Molina di L.	Ponale	1870 circa	1968-70
293	Alto Garda	Varone	Riva del Garda	canale art.	1880	1968-70
294	Alto Garda	Alle seghe	Tenno	Rio Secco	1870	1963
295	Alto Garda	Li segghi	Tiarno di Sop.	Rio Sache	1870 circa	1966

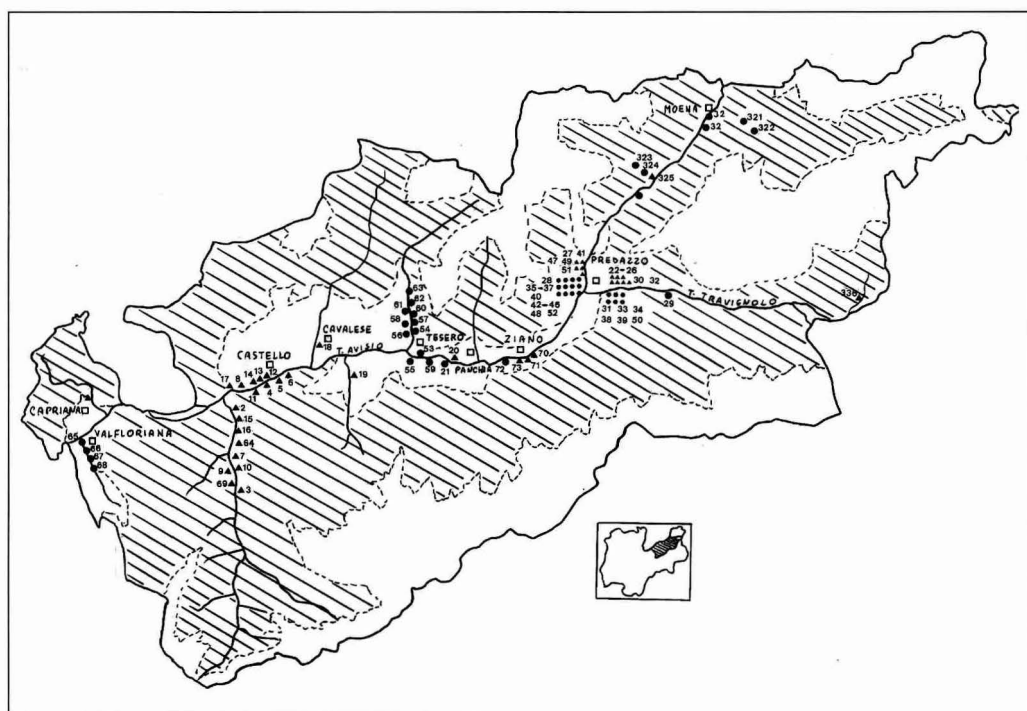
296	Alto Garda	Pont da Coloer	Tiarno di Sotto	Massangla	1870	1953
297	Alto Garda	Foll	Tiarno di Sotto	Massangla	1870 circa	sì
298	Alto Garda	Le Bellise	Tiarno di Sotto	Massangla	1870 circa	1965
299	Alto Garda	Moi	Tiarno di Sotto	Massangla	inizio 1900	1947
300	Alto Garda	Sega	Tiarno di Sotto	Massangla	1864	1957-58
301	Vallagarina	Acqua Sagra	Ala	Sorg		
				Acqua Sagra	195	1958
302	Vallagarina	Sorne	Bretonico	Sorna	1905	1945
303	Vallagarina	Seghe II°	Mori	Cameras		
304	Vallagarina	Knoten	Folgaria	Astico	1600	1938
305	Vallagarina	Pocheri	Folgaria	Cavallo	1500-1600	1955
306	Vallagarina	Porta dei leoni	Folgaria	Astico	1600	1925
307	Vallagarina	Pra della Sega	Folgaria	Astico	1800	1975
308	Vallagarina	Val delle seghe	Folgaria	Cavallo		1968
309	Vallagarina	Val Pignatte	Folgaria	Pignatte		sì
310	Vallagarina	Via Campagnole	Rovereto	canale art.		no
311	Vallagarina	Alla sega	Terragnolo	Leno	1945	1962
312	Vallagarina	Sega	Terragnolo	canale art.	1884	no
313	Vallagarina	Sega	Vallarsa	Leno	ant. 19910	1950
314	Ladino di Fassa	Tal fech	Campitello F.	Duron	1700 circa	
315	Ladino di Fassa	Pian da Molin	Canazei	Avisio	1922	
316	Ladino di Fassa	Pian de la Sia	Canazei	Avisio	1910-15	
317	Ladino di Fassa	sa la Sia	Canazei	Antermont	1700-1800	sì
318	Ladino di Fassa	Sia	Mazzin	Rio Udai	ant. 1700	1973
319	Ladino di Fassa	Doana	Moena	S.Pellegrino	1700 circa	1969
320	Ladino di Fassa	Finanze	Moena	S.Pellegrino	1945	1960
321	Ladino di Fassa	Forno	Moena	Valsorda	1850 circa	1982
322	Ladino di Fassa	Forno	Moena	Valsorda	1800 circa	1945
323	Ladino di Fassa	Forno	Moena	Valsorda	1926	1958
324	Ladino di Fassa	Navalge	Moena	Avisio	1920	1939
325	Ladino di Fassa	Navalge	Moena	Avisio	1925	1949
326	Ladino di Fassa	Anter le Aghe	Pozza	S.Nicolò	1945	1945
327	Ladino di Fassa	Col da la Sia	Pozza	Rio Soial	ant. 1800	1956
328	Ladino di Fassa	Peccé	Pozza	S.Nicolò	1550-1600	sì
329	Ladino di Fassa	Pera di F.	Pozza	Avisio	1800 circa	1955
330	Ladino di Fassa	Pera di F.	Pozza	Rio Soial	1930	1950
331	Ladino di Fassa	Soial	Pozza	Rio Soial	ant. 1800	1968
332	Ladino di Fassa	Ciuch	Soraga	Avisio	1585	1967
333	Ladino di Fassa	Val	Vigo	Rio di vall	1688	sì
334	Servizio parchi	Paneveggio	Predazzo	Bocche	1866	no
335	Servizio parchi	Pulici	Siror	Travignolo	ant. 1900	no

Nelle mappe di dettaglio, realizzate per ogni comprensorio forestale, si è indicata la dislocazione delle segherie lungo ciascun corso d'acqua. Le notizie dell'inventario del 1990 definiscono sempre l'ubicazione, cioè il comune e la località. Nonostante questo, talvolta non è stato possibile apporre il segno corrispondente nella esatta collocazione topografica; ad ogni modo è stato possibile porre l'impianto sul corso d'acqua e nel comune corretto. Nelle mappe sono indicate solo le segherie effettivamente rilevate con scheda di inventario, mentre invece quelle riportate nel 1929 non sono state inserite, dato che non si hanno le indicazioni della località esatta, ma solo il comune.

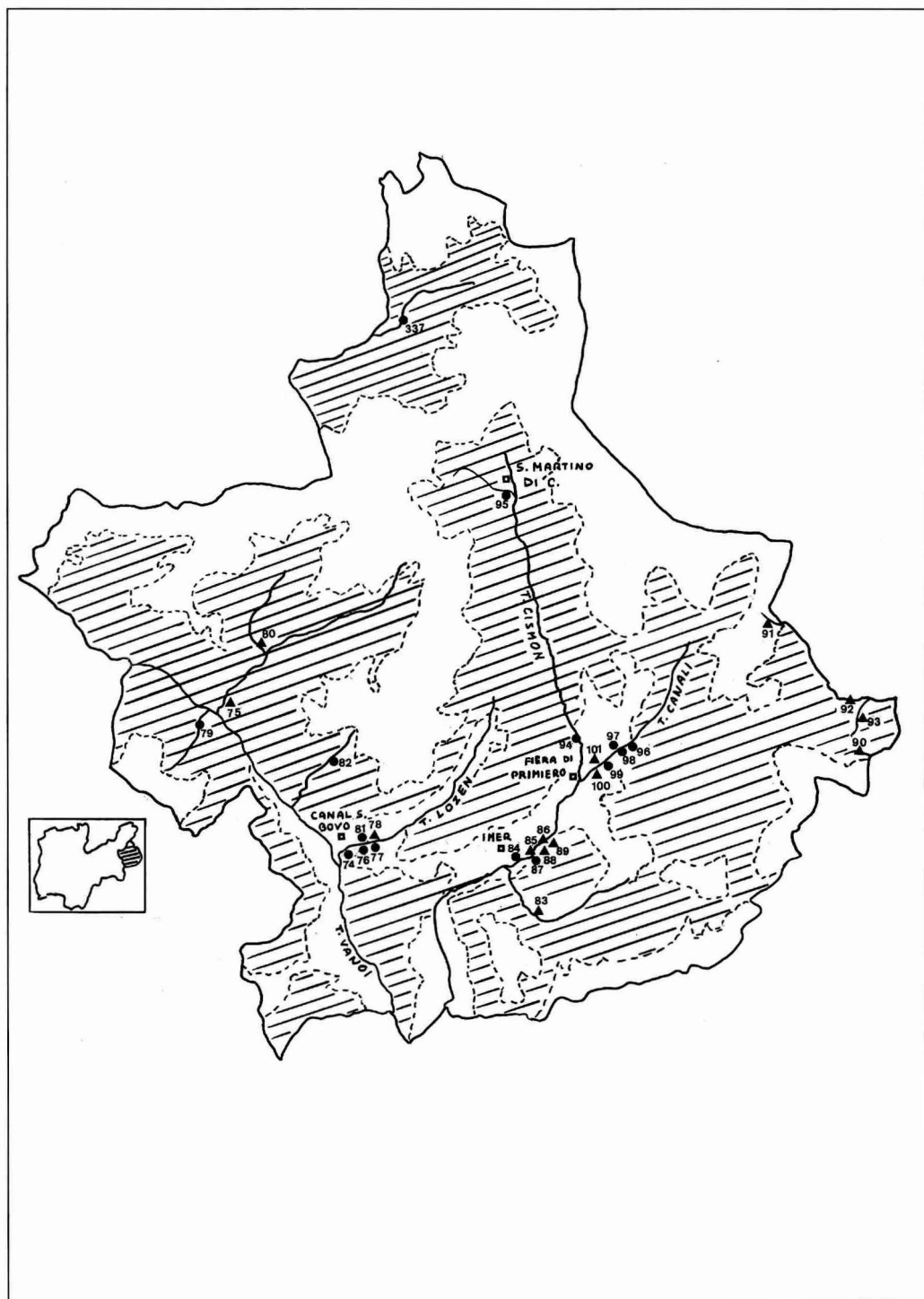
MAPPE DELLA LOCALIZZAZIONE DELLE SEGHERIE
RILEVATE CON L'INVENTARIO DEL 1991
NEI VARI COMPRESORI FORESTALI DEL TRENTINO

Legenda:

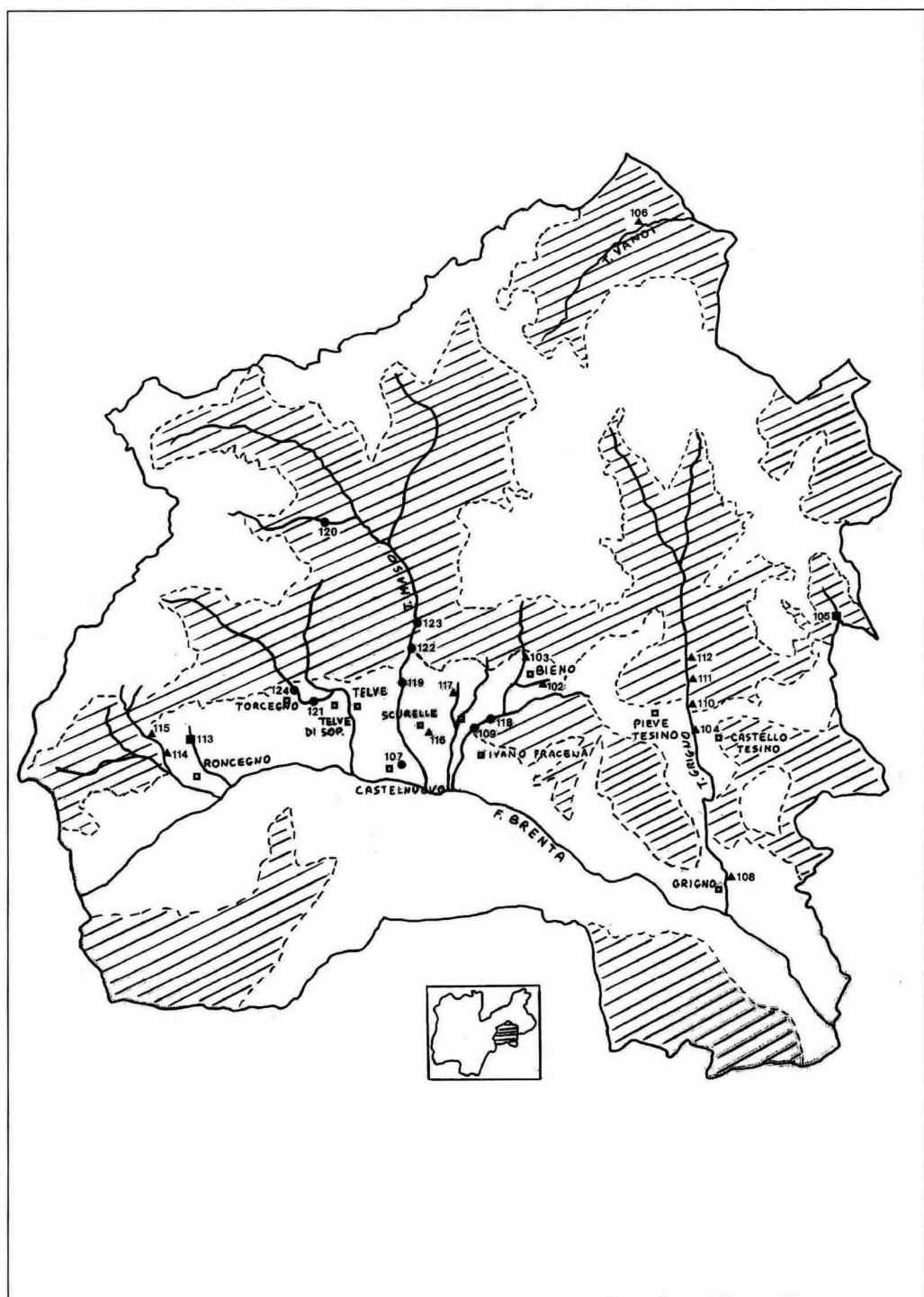
- Segherie non più esistenti
- ▲ Segherie presenti (in vario stato di conservazione)
- Segherie in attività (comprese quelle modernizzate)
- Località
- ▨ Superficie occupata da boschi di alto fusto



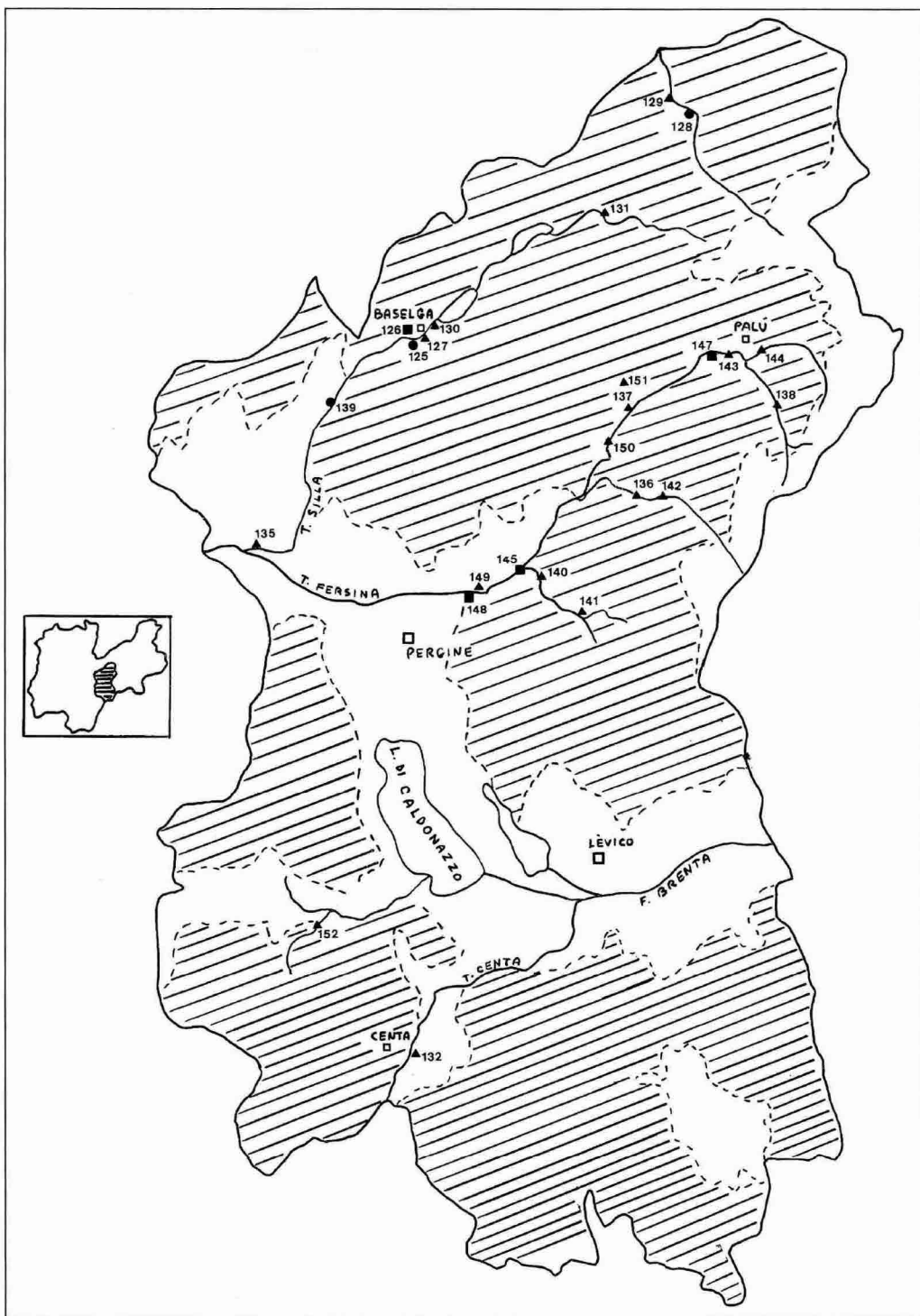
Mappa n. 1 - Comprensorio n. 1 - Valle di Fiemme



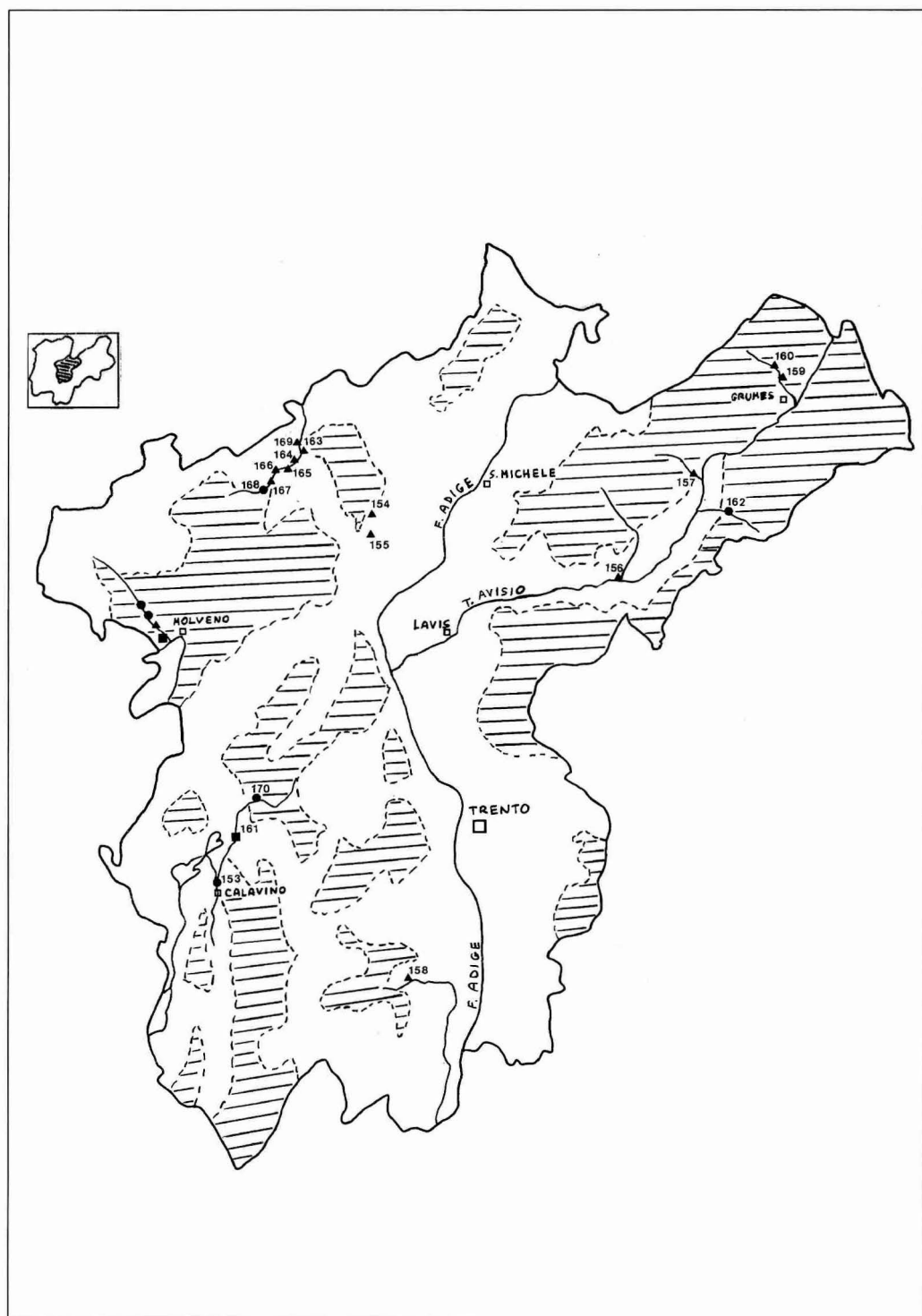
Mapa n. 2 - Comprensorio n. 2 - Primiero



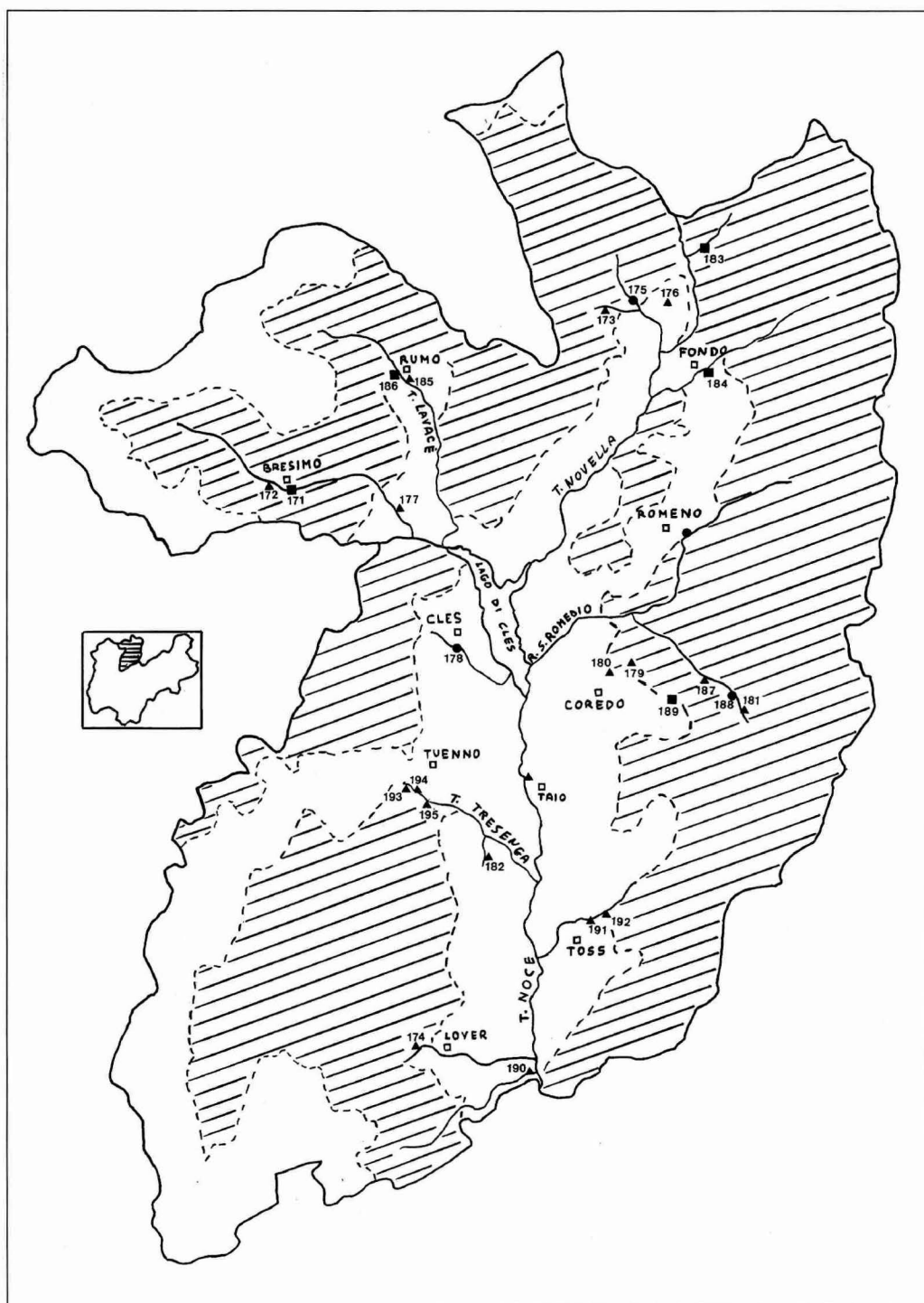
Mappa n. 3 - Comprensorio n. 3 - Bassa Valsugana e Tesino



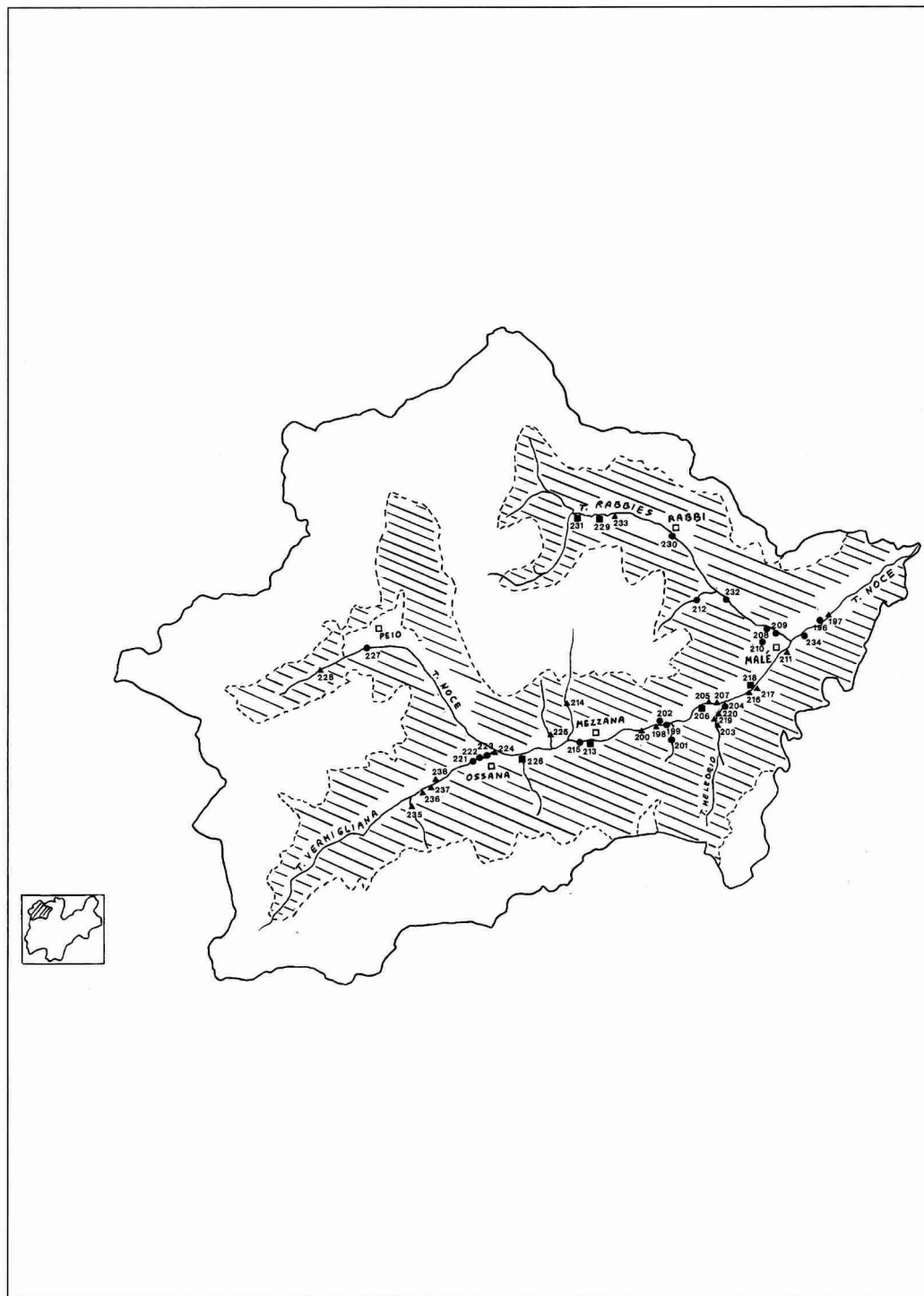
Mapa n. 4 - Comprensorio n. 4 - Alta Valsugana



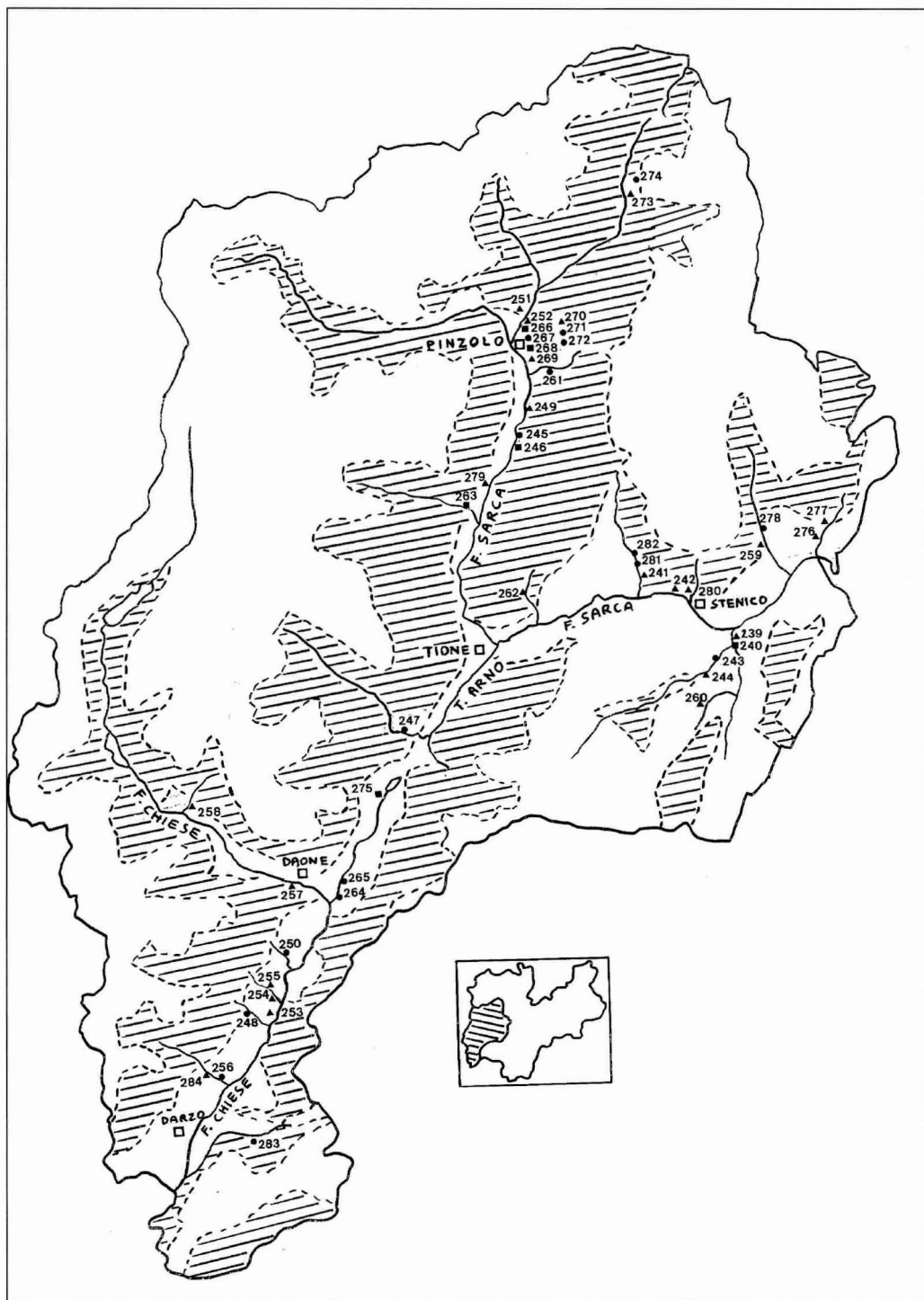
Mappa n. 5 - Comprensorio n. 5 - Valle dell'Adige



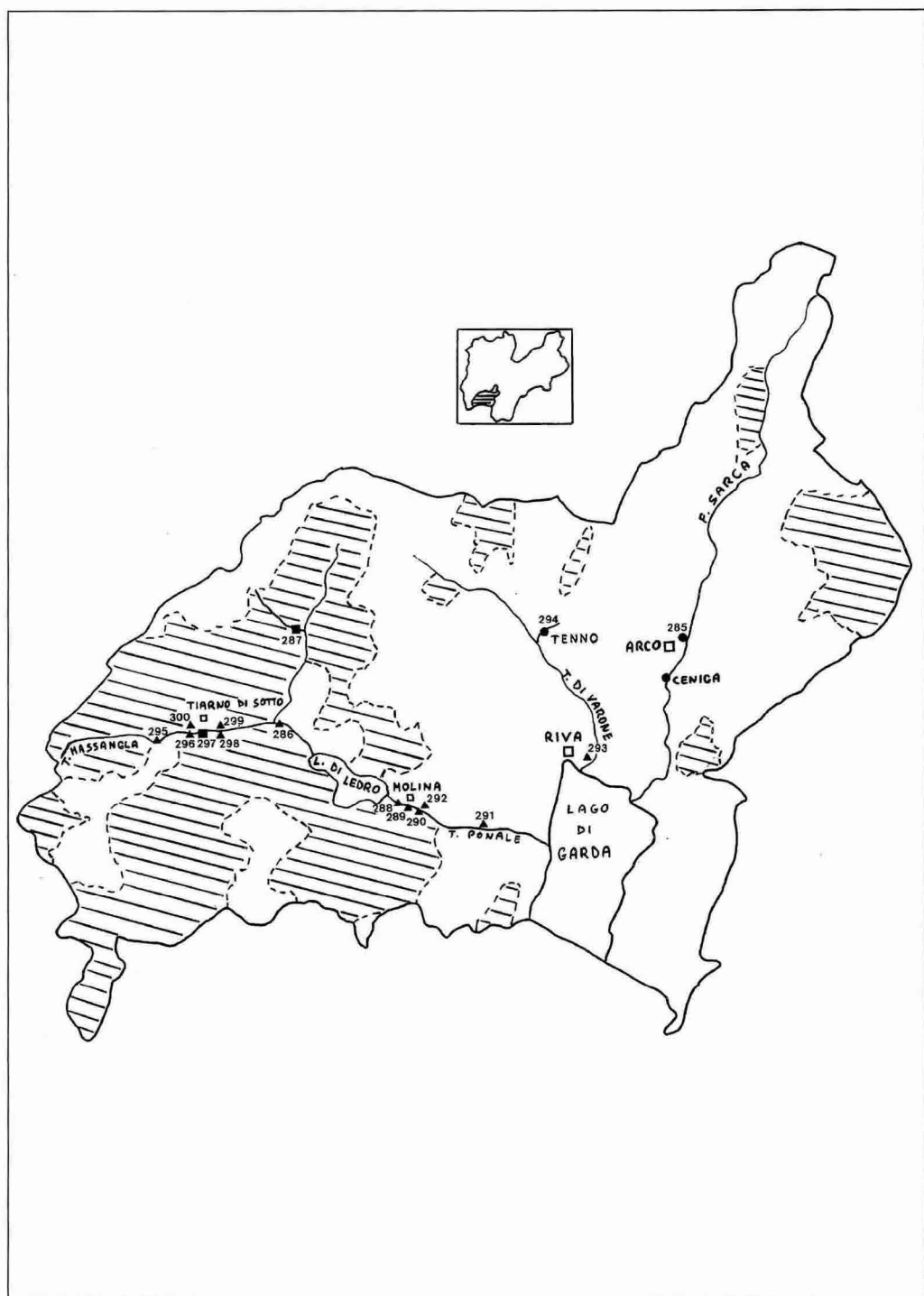
Mapa n. 6 - Comprensorio n. 6 - Valle di Non



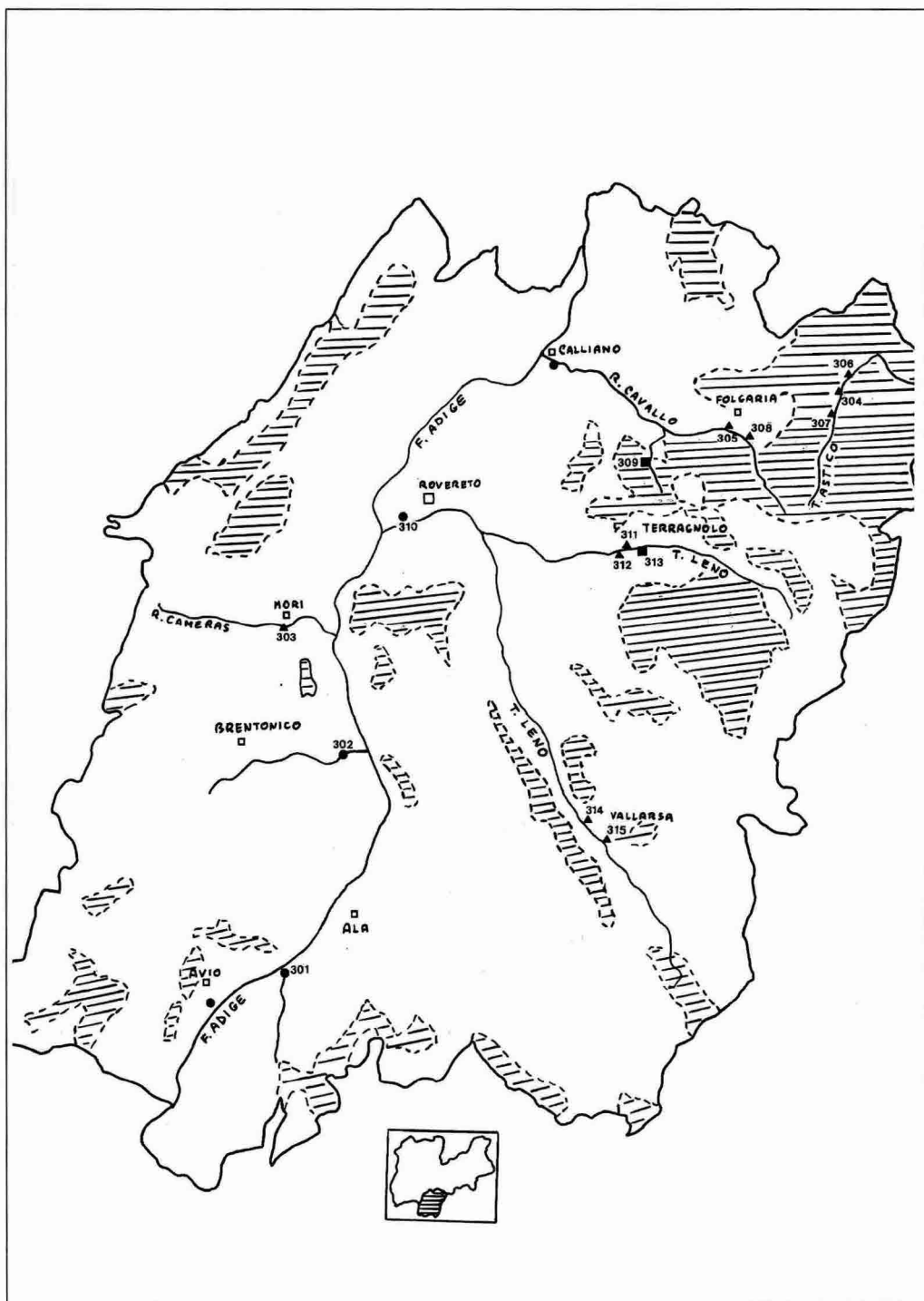
Mapa n. 7 - Comprensorio n. 7 - Valle di Sole



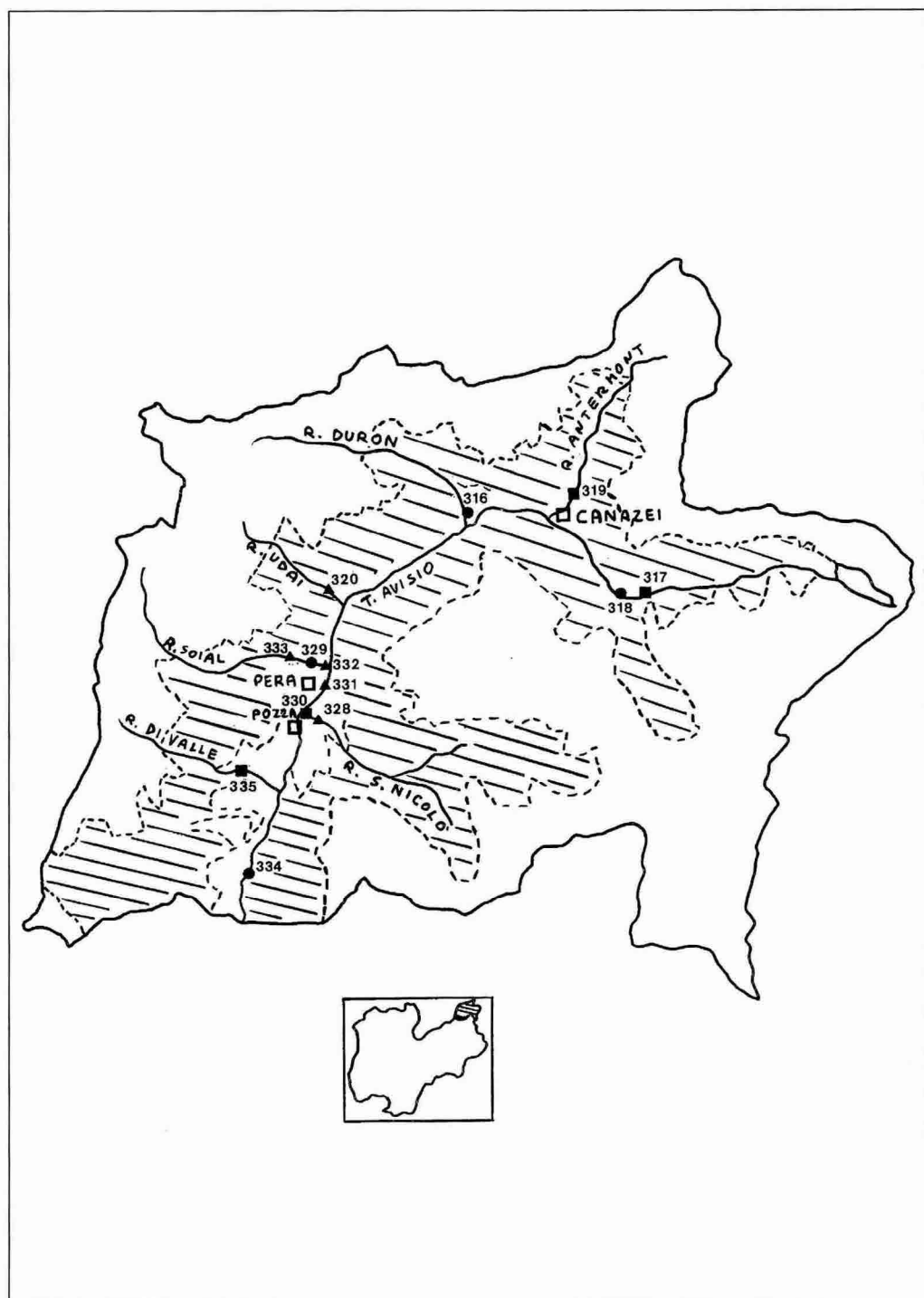
Mappa n. 8 - Comprensorio n. 8 - Giudicarie



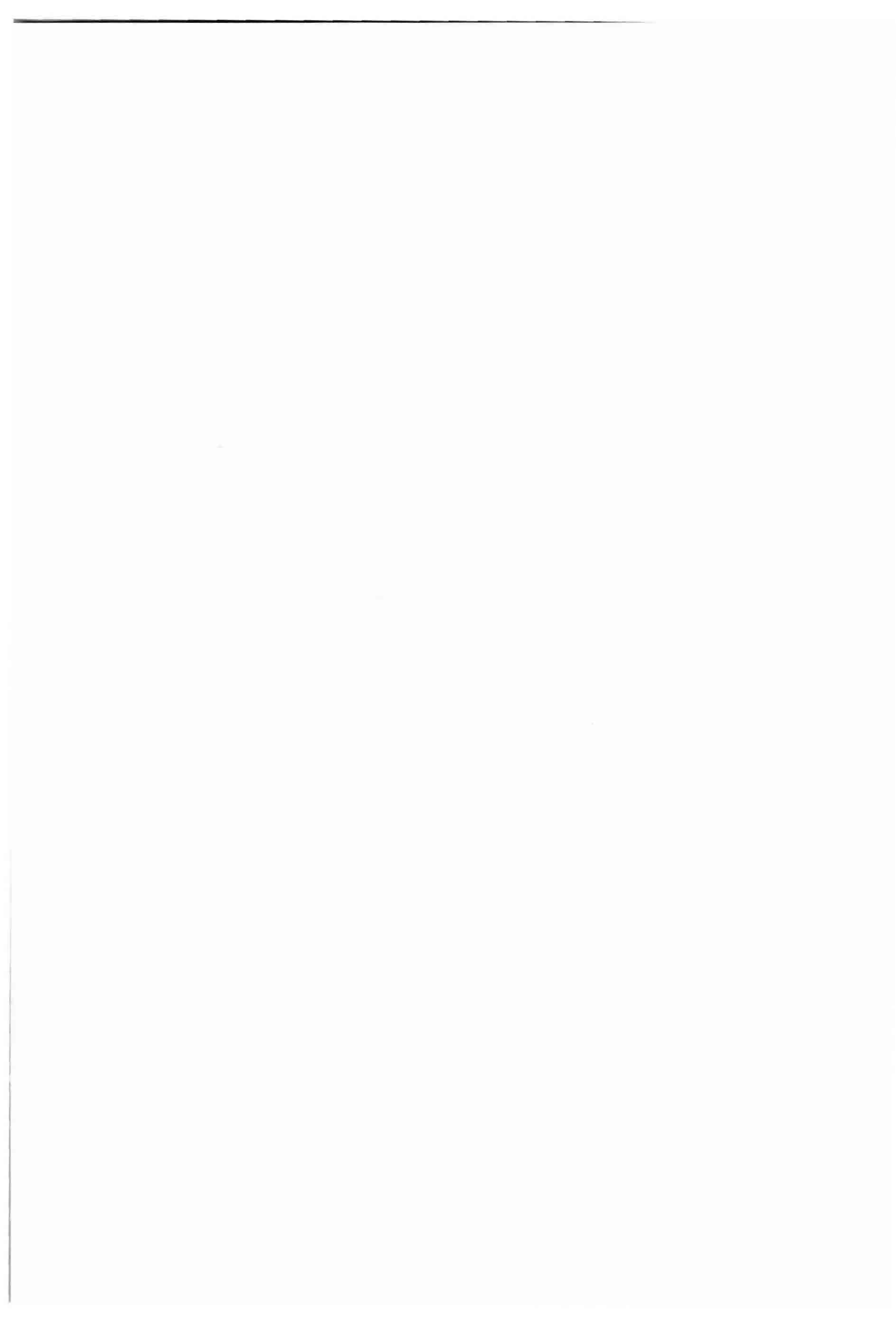
Mappa n. 9 - Compendio n. 9 - Alto Garda e Ledro



Mapa n. 10 - Comprensorio n. 10 - Vallagarina



Mappa n. 11 - Comprensorio n. 11 - Ladino di Fassa



APPENDICE 5

Evoluzione dei sistemi di trasporto del legname adottati in Trentino

ANNI	FLUITAZIONE		STRADE			FF.SS
.....	↓	↓	↓			
1200	libera	legata	slitte			
1300	↓	↓	↓			
1400	↓	↓	↓			
1500	↓	↓	↓			
1600	↓	↓	↓			
1700	↓	↓	↓			
1800	↓	↓	↓	carri		
1850	↓	↓	↓	↓		treni
1900	↓	↓	↓	↓		↓
1920	↓	↓	↓	↓		↓
1930	↓		↓	↓	camion	↓
1955				↓	↓	↓
2000					↓	↓

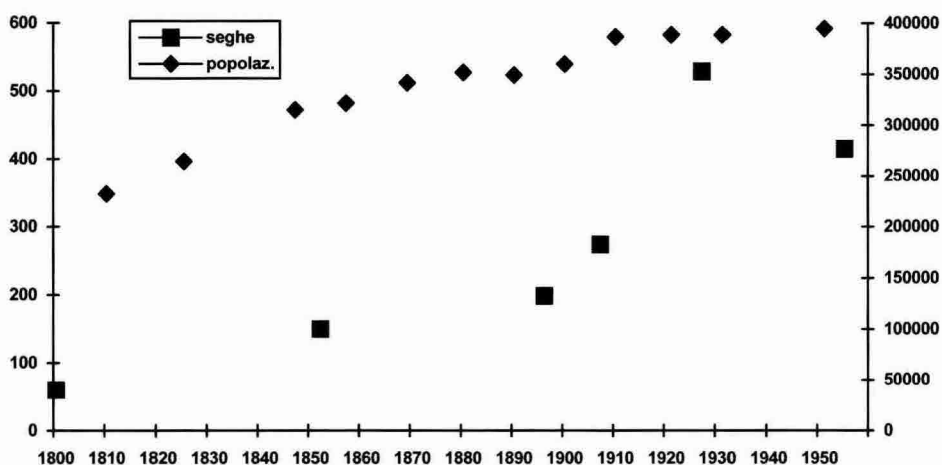
Evoluzione delle caratteristiche tecniche delle segherie trentine

ANNI	ORGANI MOTORE					ORGANI OPERATORI			ORGANI DI TRASMISSIONE		
	ruota idraulica									multistadio	
1200	grande					telaio singolo			diretta		
1300	↓					↓			↓		
1400	↓					↓			↓		
1500	↓					↓			↓		
1600	↓	veneziana				↓			↓	ruote dentate	
1700	↓	↓				↓			↓	↓	
1800	↓	↓				↓			↓	↓	
1850	↓	↓				↓			↓	↓	cinghia
1900	↓	↓	turbina	vapore		↓	telaio multilama		↓		↓
1918		↓	↓	↓	motore elettrico	↓	↓	sega a nastro	↓		↓
1950			↓		↓		↓	↓			↓
1998					↓		↓	↓			

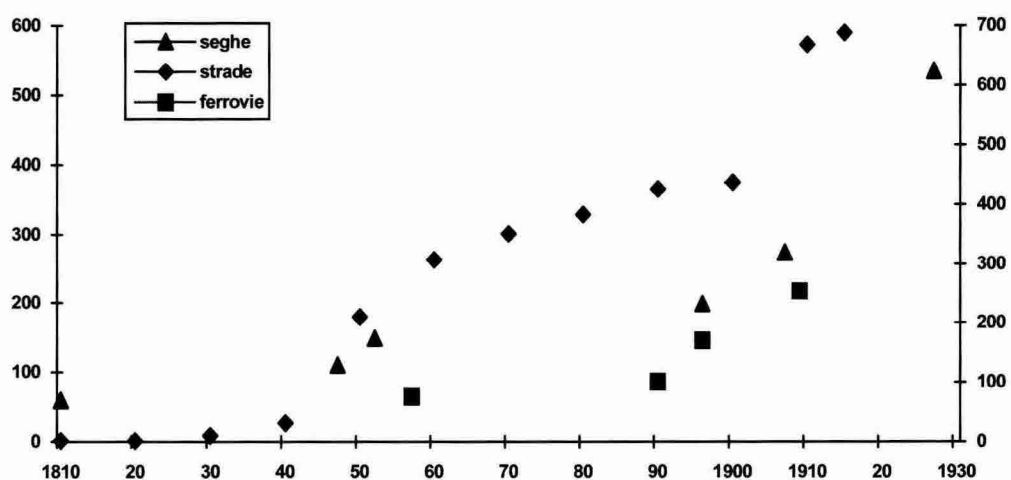
Evoluzione dei sistemi di esbosco adottati in Trentino

ANNI	VIA TERRA						VIA ACQUA	VIA AEREA	
.....	↓	↓							
1200	manuale	animali							
1300	↓	↓							
1400	↓	↓							
1500	↓	↓	risine				stue		
1600	↓	↓	↓				↓		
1700	↓	↓	↓				↓		
1800	↓	↓	↓				↓		
1850	↓	↓	↓				↓		
1880	↓	↓	↓	cave			↓		
1900	↓	↓	↓	↓			↓	teleferiche	
1920	↓	↓	↓	↓		ferrovie		↓	
1960	↓	↓		↓	trattori			↓	gru a cavo
1970	↓	↓			↓			↓	↓
1980	↓				↓				↓
1990	↓				↓				↓
1998	↓				↓				↓

Andamento della crescita della popolazione e delle segherie in Trentino



Costruzione di strade, ferrovie e segherie in Trentino



BIBLIOGRAFIA

Letteratura coeva

- All'Ufficio Centrale per le Nuove Province [per il commercio dei legnami], Rovereto, Tip. Manfrini e Tip. Grigoletti, [1922].
- A. AMADORI, *La vita economica al 1914*, in: «Economia Trentina», 5-6, 1968.
- M. BATTAGLIA, *L'industria del legno in Italia*, Roma, 1937.
- C. BATTISTI, *Il Trentino*, Illustrazione statistico economica, Milano, 1915.
- C. BATTISTI, *I boschi del Trentino*, in: «Tridentum», VII, 1904, 35.
- C. BATTISTI, *Il Trentino*, Novara, 1917.
- F. BAUR, *Einige geschichtliche Notizen über die Sägemühlen*, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Zwölfter Jahrgang, Berlin, 1890.
- G. BEGGIO, *Le antiche misure veronesi rapportate al sistema metrico decimale*, in: «Vita veronese», a. XXI, 9/10, 1968.
- G. BRANCA, *Le Machine*, Roma, 1629.
- O. BRENTARI, *Guida del Trentino (Trentino orientale)*, Bassano, 1890.
- G. BRESCIANI, *Sulla coltivazione del Larice, come allevarlo e piantarlo artificialmente*, in: «Giornale Agrario dei Distretti Trentini e Roveretani», 1844.
- Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, Indirizzi di tutti gli esercenti l'industria e il commercio, Rovereto, 1903.
- Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, Indirizzi di tutti gli esercenti l'industria e il commercio nel Distretto Camerale, Rovereto, 1896.
- Camera di commercio e d'industria di Rovereto, Mezzo Secolo, Rovereto, 1902.
- Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, Rapporto statistico per l'anno 1870, Rovereto, 1871.
- Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, Relazione statistica anno 1880, Rovereto, 1881.
- Camera di Commercio e d'Industria di Rovereto, Statistica del movimento ferroviario, postale e bancario del trentino, Rovereto, 1909.
- Camera di Commercio e d'industria in Rovereto, Relazione Statistica per l'anno 1875, Rovereto, 1876.
- Camera di Commercio Industria e Agricoltura, Aspetti demografici ed economici della Provincia di Trento, Trento, 1952.
- Camera di Commercio Industria e Agricoltura, Relazione economico- statistica per la provincia di Trento, Trento, 1962.
- G. CAPPELLONI, *Teleferiche*, Milano 1925
- P. CARLONI, *La produzione il consumo e il commercio dei prodotti forestali*, in: «L'Italia Forestale», Firenze, 1926.
- P. CARLONI, *Recenti modifiche al regime doganale dei principali prodotti boschivi*, in: «L'Alpe», n. 7, 1923.
- G. CARONE, *Studi sulle comunicazioni e i trasporti nel Trentino-Alto Adige*, (vol. I), Trento, 1956.

- G. CASAGRANDE, «Caratteristiche della selvicoltura naturalistica trentina», in: Provincia Autonoma di Trento, *Teleferiche e selvicoltura, convivenza possibile?*, Atti del Convegno, Moena 24-25 settembre 1990.
- A. CHIUSOLE, *Notizie antiche e moderne della Vallagarina*, Verona, 1787.
- C. CLEMENTI, *Relazione del Sig. Carlo Clementi I.R. Giudice di Pergine fatta alla Deputazione incaricata a proporre dei mezzi idonei a migliorare lo stato dei boschi nel Tirolo Italiano*, in: «Giornale Agrario dei Distretti Trentini e Roveretani», Anno Primo, 1840, pp. 80-88.
- C. CONDINI, *Attività della Venezia Tridentina, Industrie idro-elettriche del legno e delle attività costruttive*, Trento, 1929.
- Consiglio Provinciale dell'Economia, *Aspetti della economia del Trentino*, Trento, 1931.
- Consorzio Agrario di Trento, Società Agraria di Rovereto, *Saggio di Statistica agraria del Trentino dell'anno 1870*, Trento, 1871.
- S. CORRADINI, *Le foreste, il commercio e l'industria del legname in Val di Fiemme*, Bolzano, 1930.
- A. COTTA, *Appunti sulle lezioni di Tecnologia Forestale tenute dal prof. A. Cotta nel Regio Istituto Forestale a Vallombrosa, anno 1910*. Biblioteca dell'Istituto di Assestamento e Tecnologia forestale, Università degli Studi di Firenze.
- F. CRISTOFOLINI, *La distribuzione delle specie legnose nella fustaia in Trentino*, in: «L'Italia Forestale e Montana», XVIII, 1963.
- G. DEL VAI, *Notizie Storiche della Val di Fiemme*, Trento, 1903.
- A. DI BERENGER, *Selvicoltura*, Napoli, 1887.
- W.F. EXNER, *Handsägen und Sägemaschinen*, Weimar, 1878.
- A. FOLETTO, *La Valle di Ledro*, Riva, 1901.
- G. FRANZELIN, *Descrizione storico-economica del possesso boschivo della Comunità generale di Fiemme*, Vienna, 1899.
- G. GIORDANO, *Il Legno e le sue caratteristiche*, Milano, 1951.
- G. GIORDANO, *Il Legno, dalla foresta ai vari impieghi*, Milano, 1956.
- G. GIORDANO, *Indagine sulle industrie forestali e di lavorazione del legno nella Regione Trentino-Alto Adige*, a cura di: Istituto del legno del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Firenze, 1972.
- G. GIORDANO, «Le industrie forestali e di lavorazione del legno», in: U. TOSCHI (a cura di), *L'economia industriale della regione Trentino-Alto Adige*, parte III, Trento, 1956.
- G. GIORDANO, *Le teleferiche nelle utilizzazioni forestali*, in: CNR, Istituto Nazionale del Legno, *Contributi scientifico pratici per una migliore conoscenza ed utilizzazione del legno*, Roma, 1967.
- Giunta Provinciale Tirolese, *Raccolta di leggi, ordinanze e decisioni ad uso delle amministrazioni comunali del Tirolo*, Innsbruck, 1908.
- R. GUBERT, *La lavorazione boschiva del legname: una risorsa per lo sviluppo delle aree montane*, in: «Economia Trentina», 3/1980.
- A. GUERNIERI, *Cubazione dei legnami squadrati e rotondi*, Trieste, 1862.
- Il Legno*, annate 1922, 1923, 1926.
- Il mercato del legname e l'importazione austriaca*, in: «L'Alpe», 7-8, 1921, 140-143.
- Istituto per la Tecnologia del Legno, *Le foreste nell'area alpina: conflitti ed equilibrio fra utilizzazioni forestali e le altre funzioni del bosco*, a cura di C. POLLINI e G. GIOS, San Michele all'Adige, 1986.
- R. JAFORTE, *Meccanica agraria*, Torino, 1939.
- A. KRAMMER, *Modo in cui si trattano comunemente i boschi e fatali conseguenze che ne derivano*, in: «Giornale Agrario dei Distretti Trentini e Roveretani», 1847.
- A. KRAMMER, *Sull'inselvamento delle fratte*, in: «Giornale Agrario dei Distretti Trentini e Roveretani», 1846.

- L'importazione del legname in Italia e la Jugoslavia*, in: «L'Alpe», 1918, n. 7-8, p. 179.
- La legge forestale dell'Impero*, Trento, 1895.
- La tutela, L'occupazione e le condizioni economiche degli operai nel Trentino*, in: «Tridentum», anno V, 1902.
- Le principali foreste d'Italia*, in: «Nuova Rivista Forestale», anno VIII, Firenze, 1885.
- G. LEONELLI, G. POLLINI, G. GIOS, *Produzione e Commercializzazione nelle segherie di resinose dell'arco alpino*, in: «Quaderni I.T.I. n. 12», S. Michele All'Adige, 1987, p. 30.
- F. LEVI, *Sulla devastazione delle foreste*, in: «Giornale Agrario dei Distretti Trentini e Roveretani», 1845.
- M.A., *Costo della segagione*, in: «L'Alpe», n. 8, 1918, p. 175.
- M. MARIANI, *Trento e il Sacro Concilio*, 1673, (ristampa), l'Ariete, Milano, 1970.
- D. MARINI, *I primordi dell'industria del legname in Alto Adige*, in: «Il Trentino», V, n. 15, 1929, p. 153.
- D. MARINI, *Il problema del legno e la provincia di Trento*, in: «Il Legno», 1926, n. 24.
- F.C. MEGUSCHER, *Il governo dei boschi*, Trento, 1839.
- G. MICOLI, *L'importazione del legname austriaco*, in: «L'Alpe», n. 3, 1923.
- Ministero dell'Economia Nazionale, *Prezzi e costi di lavorazione delle piante nei boschi italiani*, Firenze, 1927.
- Neu Reformierte Landts Ordnung Der Fuerstlichen Grafschafft Tyrol*, Innsbruck, 1603.
- P. NERVI, «Il sistema forestale trentino come impresa silvo-ambientale e come sistema a rete», in: Provincia Autonoma di Trento, *Sevizio foreste Caccia e Pesca, Piano Generale Forestale*, parte I, Trento, 1992.
- Ordinanza dell'I.R. Luogotenente in Tirolo e Vorarlberg, 1 maggio 1885, (n. 7428-forestale)*, Bollettino della sezione di Trento del Consiglio Provinciale d'Agricoltura per il Tirolo, anno 1885.
- A. PERINI, *Statistica del Trentino*, voll. I e II, Trento, 1852.
- U. PIANCASTELLI, *La spesa del trasporto nell'importazione di legname*, in: «L'Alpe», n. 7, 1922.
- U. PIANCASTELLI, *Sulle nuove tariffe ferroviarie per le merci*, in: «L'Alpe», n. 9 e n. 11, 1922.
- A. PISCAL, *Il presente e l'avvenire dell'industria nel Trentino e a Rovereto in particolare*, in: «Tridentum», I, 1898.
- PLINIO, *Storia naturale*.
- A. POZZATTI, *Realtà delle utilizzazioni boschive nella provincia di Trento ed evoluzione dei metodi di lavoro*, in: «Dendronatura», n. 2, 1990.
- A. POZZATTI, «Situazione delle utilizzazioni boschive in Trentino e tendenze», in: Provincia Autonoma di Trento, *Teleferiche e selvicoltura, convivenza possibile?*, Atti del Convegno, Moena, 24-25 settembre 1990.
- Provincia Autonoma di Trento, *Per una difesa del territorio*, Gardolo, 1992.
- Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste Caccia e Pesca, *Progetto Legno*, Trento, 1991.
- Provincia Autonoma di Trento, *Vissuto, Immaginario e Moventi del Turismo trentino*, Trento, 1988.
- Regione Trentino-Alto Adige, CCIAA, Provincia Autonoma di Trento, *Carta forestale del Trentino*, Trento, 1967-1977.
- V. RICCABONA, *Delle condizioni economiche del Trentino*, Borgo, 1880.
- V. RICCABONA, *Le risorse industriali della Val di Fiemme*, Trento, 1893.
- V. RICCABONA, *Perchè la valle di Fiemme non ottenne ancora una ferrovia?*, Trento, 1912.
- P. RIZZI, *Tecnologia Forestale*, Milano, 1897.
- G. RIZZOLI, *Sulla selvicoltura nel Trentino*, Trento, 1897.
- G. RUATTI, *Rapporti fra proprietà, impresa e mano d'opera nell'agricoltura italiana*, III, Trentino e Alto-Adige, Istituto Nazionale di Economia Agraria, Studi e Monografie, n. 7, Roma, 1930.

- G. RUATTI, *L'economia agraria del Trentino*, Venezia, 1924
- G. SEGALA, *Le provenienze del legname importato dall'Austria in Italia*, in: «L'Alpe» n. 3, 1915.
- G. SEGALA, *I boschi del Trentino*, in: «Rivista mensile del Touring Club Italiano», n. 9, 1916.
- G. SEGALA, *I boschi del Trentino*, in: «L'Alpe», n. 9, 1915.
- G. SERAFINI, *Memorie ed osservazioni sul miglioramento dei boschi nel territorio trentino*, in: «Giornale di Agricoltura», Tomo I, 1807.
- A. SERPIERI, F.C. PALAZZO, I. GIANNATTASIO, *Notizie sulle industrie forestali*, in: «L'Italia Forestale», Firenze, 1926.
- A. SERPIERI, G. SEGALA, *La guerra e la crisi del legname in Italia*, in: «L'Alpe», n. 10-11-12, 1915.
- A. SERPIERI, *Il nuovo regime doganale del legno*, in: «L'Alpe», 1921, 10-11.
- A. SERPIERI, *Per l'approvvigionamento del legname nel dopoguerra*, Firenze, 1919.
- A. SERPIERI, G. SEGALA, *Il legno greggio*, Roma, 1917.
- A. SERPIERI, A. VITALE, *I boschi e gli ordinamenti forestali nelle nuove province*, Firenze, 1920.
- C. SIZZO, *Cenni sull'industria dei distretti trentini e roveretani*, Padova, 1848.
- Statistica Agricola-Forestale*, Bollettino della sezione di Trento del Consiglio Provinciale d'Agricoltura per il Tirolo, Anno VIII, n. 1, gennaio 1892.
- R. STIGLIANI, *Lavorazioni boschive*, Torino, 1952.
- L. SUSMEL, *L'opera dei forestali nella tutela dell'ambiente in Trentino-AltoAdige*, in: «Monti e Boschi», n. 4-5, 1973.
- A. TAMBOSI, *Le piccole industrie in montagna*, in: «Annuario della Società degli Alpinisti Tridentini», Rovereto, 1884.
- A. TAMBOSI, *Appunti sui censimenti del Trentino*, in: «Pro Cultura», vol. II, 1911.
- U. TOSCHI, «Distribuzione territoriale e localizzazione delle industrie», in: U. TOSCHI (a cura di), *L'economia industriale nella Regione Trentino-Alto Adige*, vol. I, Trento, 1957.
- U. TOSCHI, «Il reddito industriale nella Regione Trentino-Alto Adige», in: U. TOSCHI (a cura di), *L'economia industriale nella Regione Trentino-Alto Adige*, parte II, vol. II, Trento, 1958.
- U. TOSCHI, *L'economia industriale nella Regione Trentino-Alto Adige*, parte III, vol. II, Trento, 1958.
- U. TOSCHI, «L'industria elettrica», in: U. TOSCHI (a cura di), *L'economia industriale della Regione Trentino-Alto Adige*, parte II, vol. II, Trento, 1958.
- E. TURBATI, «L'economia rurale, fornitrice di materie prime e consumatrice di prodotti industriali», in: U. TOSCHI (a cura di), *L'economia industriale della regione Trentino-Alto Adige*, parte I, vol. II, Trento, 1956.
- A. VITALE, *Legislazione e amministrazione forestale nel Trentino*, in: «L'Alpe», 10-11-12, 1915
- A. VITALE, *La crisi di ribasso dei prezzi del legname resinoso*, in: «L'Alpe», n. 9, 1921.
- J. WESSELY, «Le segherie veneziane delle valli della Piave», in: G. CANIATO (a cura di), *La via del Fiume. Dalle Dolomiti a Venezia*, Verona, 1994.

Fonti manoscritte

Archivio di Stato di Trento (AST)

- Consigliere Aulico, Busta 27, 2-25, anno 1870.
- Capitanato Distrettuale, Busta 199, pos. 1160, Rassica a Vigolo Vattaro, anno 1888.
- Capitanato Distrettuale, Busta 180, Busta 180, pos. 845, rassica e mulino.
- Capitanato Distrettuale di Trento, Busta 172, pos. 1022, Rassica di Piné anno 1862, rassica di Miola anno 1885.
- Consigliere Aulico, Busta 27, 26-98, 1870.
- Nuove mappe catastali, anni 1856-1861: nn. 24-25-48-54-69-74-103-120-152-195-204-227-243-242-283-306-344-343-348-381-318-355-338-252;
- Mappe catastali, anni 1810-1814, nn. 386-393-396-399-406-409-412

Biblioteca Comunale di Trento (BCT)

- doc. n. 3687, 1769-1880;
- doc. n. 3686, 1765-1788;
- doc. n. 2642, Ordinazioni sopra le selve in Primiero e in Tesino, 1558;
- doc. n. 3681, Embrione storico circa il negozio dei legnami della valle di Fiemme;
- doc. n. 301, Pietro Perolari Malmignati, Rapporto statistico del distretto di Rovereto, 1812. Archivio Consolare: n. 1543 anno 1508; n. 1780 anno 1517; n. 3479 anno 1525; n. 2214 anno 1526; n. 1539 anno 1559; n. 1561 anno 1678; n. 3482 anno 1575; n. 22 anno 1594; n. 3605, anno 1558; n. 3505, 3516, 3517, 3518, anno 1560; n. 1678 anno 1561; n. 2476 anno 1563; n. 3445 e n. 3514, anno 1585; n. 3530, anno 1622; n. 3477; 3463; 3464; 3445; 3478; 3482; 3505; 3512; 3513; n. 3540 anno 1638; n. 1885, anno 1615; n. 3478 anno 1537; n. 2478 anno 1537; n. 3480 anno 1542; n. 1725, anno 1655; n. 3482, 1547; n. 2391, anno 1611; n. 1780, anno 1517;

Archivio di Stato di Verona (ASV)

- Bevilacqua - Verona, n. 89, anno 1295.
- Bevilacqua II, rotolo 45, anno 1321.
- Bevilacqua, diploma 6, anno 1343.
- Bevilacqua II, rotolo 44, 1321.
- Bevilacqua II, rotolo 53, 1327.

Archivio Comunale di Tesero

- fascicolo «Segheria comunale a Cerin».

Archivio a Prato (Spiazzo di Segonzano)

- G.B. a Prato, L'ultima fluitazione sull'Avisio in valle di Cembra
- Faldone XXIV, busta 156 (13).

Istituto di Assestamento e Tecnologia Forestale (Università di Firenze)

- A cura di M. AGNOLETTI, Inventario delle segherie del Trentino (IST), anno 1991.

Museo Ladino di Fassa (Vigo di Fassa-Trento)

- manoscritto dal titolo: *Nomenclatura della segheria ad acqua di Penìa di Fassa*.

Museo degli Usi e Costumi della Gente Trentina

- Operatori Ambientali del Trentino (OAT), inventario etnografico, anno 1993.

Fonti orali

- Cavada Enrico, Predazzo, anno 1985.
- Broch Cherubino, Mis (IST, 1991).
- Dalmaso Giovanni, Strigno (IST, 1991).
- Fluet Armando e Florio, Pèrgine Valsugana (IST, 1991).
- Giovannella Ugo, Montagne, OAT, inventario etnografico, 1994.
- Giuseppe Longo, Vigo di Fassa, 1994.
- Hippoliti Giovanni, Firenze, 1995.
- Iachelini Attilio, Carciato, OAT, inventario etnografico, 1994.
- Loss Adriano, Trento, 1994.
- Marcon Raimondo, Sagron (1991, IST).

Marchetti Serafino, Bresimo, 1994.
 Marinelli Luciano, Pondasio, 1994.
 Moggio Remo, Mocenigo di Rumo, OAT, inventario etnografico, 1994.
 Nardin Tello, Cavalese, 1996.
 Pauletto Antonio, Ponte Aron (IST, 1991).
 Pichler Antonio, Cavalese, 1994.
 Pozzatti Angelo, Trento, 1994.
 Salvadori Martino, Sagron (1991, IST).
 Stanchina Ottorino, Dimaro, OAT, inventario etnografico, 1994.
 Susmel Lucio, Padova, 1994.
 Svaldi Silvio, Baselga di Piné (1991, IST).
 Turrer Giuseppe, S. Orsola Terme (IST, 1991).
 Tezzele Ottorino, Tezzeli, OAT, inventario etnografico, 1994.

Letteratura storiografica

- G. ADAMI, *La rete stradale del Principato di Trento durante lo storico Concilio (1545-1563)*, in: «Economia Trentina», 1-2, 1963.
- G. ADAMI, *Sguardo retrospettivo sull'origine e sullo sviluppo della rete stradale del Trentino fino alla sua unione alla madrepatria (1918)*, in: «Economia Trentina», n. 5-6, 1968.
- M. AGNOLETTI, «Aspetti tecnici ed economici del commercio del legname in Cadore (XIV-XVI secolo)», in: *L'uomo e la foresta, secc. XIII-XVIII*, Atti del Convegno, Istituto internazionale di storia economica «F. Datini», Prato, Serie II, Atti delle settimane di studi e altri convegni n. 27, Firenze, 1996, p. 1026.
- M. AGNOLETTI, *Documenti di archeologia forestale: le segherie idrauliche della valle del Piave*, Nuncius, in: «Annali di Storia della Scienza», Anno VI, 1991, 121.
- M. AGNOLETTI, «Gestione del bosco e segazione del legname nell'alta valle del Piave», in: G. CANIATO (a cura di), *La via del Fiume. Dalle Dolomiti a Venezia*, Verona, 1994, 73-126.
- M. AGNOLETTI, G. GIOVANNINI, *La segheria veneziana del comune di Tesero*, in: «Monti e Boschi», n. 5, 1985.
- M. AGNOLETTI, *La sega nel lavoro in bosco: il segone americano*, in: «Fare Storia», anno IX, n. 14, 1990.
- M. AGNOLETTI, E. TOGNOTTI, A. ZANZI SULLI, *Appunti per una storia del trasporto del legname in Val di Fiemme*, in: «Quaderni Storici», 62, XXI, 1986, 491-504.
- M. AGNOLETTI, *Indagine sulla tecnologia degli attrezzi da taglio di uso boschivo in Trentino*, in: «Annali di San Michele», n. 9, 1997.
- A. ANDREAZZA, *Sacco e gli zattieri*, Riva del Garda, 1989.
- M. ARNOLDI, «Il commercio estero dei prodotti industriali», in: di U. TOSCHI (a cura di), *L'economia industriale nella Regione Trentino-Alto Adige*, vol. II, Trento, 1958.
- B. BAIS, *Storia della Valle di Terragnolo*, Mori, 1986.
- O. BARIÈ (a cura di), *Storia del Trentino Contemporaneo*, Trento, 1978.
- G. BEGGIO, *Le antiche misure veronesi rapportate al sistema metrico decimale*, in: «Vita Veronese», XXI, 9/10, 1968.
- G. BETTEGA, U. PISTOIA, *Un fiume di legno, la fluitazione del legname dal Vanoi e Primiero a Venezia*, Ente Parco di Paneveggio Pale di San Martino, Trento, 1994.
- M. BLOCH, *Lavoro e Tecnica nel Medioevo*, Bari, 1959.
- L.J. BOITHIAS, M. BRIGNON, *Les scieries et les anciens sagards des Vosges*, CREER, Saint Die en Barros, 1985.

- A. BONINSEGNA, *Dialecto e Mestieri a Predazzo*, Trento, 1980.
- G. CANALI, *I trasporti sull'Adige da Bronzolo a Verona e gli spedizionieri di Sacco*, Archivio per l'Alto Adige, XXXIV, 1939.
- Carta di regola di Deggiano, Carta di regola di Vezzano e Padergnone*, Archivio Trentino, XXVI, 1911.
- M. CECCO, *Le macchine ad acqua del Trentino*, in: «Annali di San Michele», n. 8, 1995.
- M. CHINI, *Le realizzazioni ferroviarie nel Trentino fra Otto e Novecento*, Università degli Studi di Trento, Facoltà di Economia e Commercio, Ann. Acc. 1981-82, Biblioteca delle Regione Trentino-Alto Adige.
- G. C., *Storia del popolo cadorino*, Feltre, 1940.
- C.M. C., *Storia economica dell'Europa preindustriale*, Bologna, 1996.
- M. COLAONE, *Bosco ed economia in Val di Sole dal XIII al XVII secolo*, Centro Studi per la Val di Sole, Suppl. a.: La Vol. n. 9, Malè, 1980.
- J. COLE, E. WOLF, *La frontiera nascosta*, Trento, 1993.
- U. CORSINI, «Problemi politici-amministrativi del Trentino nel nesso provinciale tirolese», in: F. VALSECCHI, A. WANDRUSZKA (a cura di), *Austria e province italiane 1815-1918, potere centrale e amministrazioni locali*, Bologna, 1981.
- Costruzione di una ruota idraulica*, in: «Quaderni del COSV sulle Tecnologie Appropriate», Milano, 1984.
- G. DAL RI, *Dei mezzi di trasporto e di comunicazione del Principato Vescovile di Trento nel Medioevo*, Trento, 1891.
- G. DAL RI, *Notizie intorno al Commercio e all'industria del Principato di Trento dal Sacro Concilio (1545) fino alla secolarizzazione (1803)*, in: Programma della I.R. Scuola Commerciale di Trento. Anno scolastico 1887-88, Trento, 1888.
- G. DAL RI, *Notizie intorno all'industria e il commercio del Principato di Trento nei quattro secoli precedenti il Concilio (1545)*, in: Programma della I.R. Scuola Commerciale di Trento, Anno scolastico 1886-1887, Trento.
- V. DE INAMA, *Gli antichi statuti di Non e di Sole*, Atti della I.R. Accademia Roveretiana degli Agiati, 1899.
- R. DAPOR, D. DAPOR, *Energie naturali e loro utilizzo*, Rovereto, 1986.
- C. DEGIANPIETRO, *Cronache fiemmesi attraverso nove secoli*, Calliano, 1975.
- A. DI BERENGER, *Studi di archeologia forestale*, Treviso e Venezia, 1859-1863.
- G. DUBY, *L'economia rurale nell'Europa medievale*, Bari, 1984.
- G. FABBIANI, *Appunti per la storia del commercio del legname in Cadore*, Belluno, 1959.
- E. FINSTERBUSCH, W. THIELE, *Vom Steinbeil zum Sägegatter*, Leipzig, 1987.
- N. FLORIANO, *Imer*, Fiesse D'Artico, 1977.
- G. GABRIELLI, *Predazzo ieri ed oggi*, Trento, 1968.
- E. GEROLA, *Un'invenzione di Giacomo da Ponte e di due pittori trentini*, in: «Tridentum», anno X, 1907.
- F. GHETTA, *La valle di Fassa*, 1974, Trento.
- F. GHETTA, «Sega di Penia e segherie nella val di Fassa e nella val Rendena - Documenti riguardanti alcune seghe ad acqua nelle valli Rendena e Fassa», in: *Per Giuseppe Šebesta*, Trento, 1989.
- A. GORFER, G. GORFER., *La Regione dell'Adige. Elementi per una storia urbana del Comprensorio «C.5 Valle dell'Adige»*, Trento, 1988.
- A. GORFER, *L'uomo e la foresta*, Calliano, 1988.
- G. GORFER, *Le macchine ad acqua del rio dei Molini in val di Cembra*, in: «Annali di San Michele», 5, 1992, 133.

- C. GRANDI, A. LEONARDI, I. PASTORI BASSETTO, *Popolazione, assistenza e struttura agraria nell'Ottocento trentino*, Trento, 1978.
- P. GUICHONNET, *Storia e civiltà delle Alpi*, in: «Destino Storico», Milano, 1984.
- H. JÜTTEMAN, *Wassergetriebene Bauernsaegen in Mitteleuropa, insbesondere im Schwarzwald, bis etwa zum Jahre 1850*, Dissertation, Universitaet Karlsruhe, 1982.
- H. JÜTTEMAN, *Alte Bauernsägen im Schwarzwald und in den alpenländern*, Karlsruhe, 1984.
- H. JÜTTEMAN, *Die Venezianer Säge von Nussdorf am Inn, Freundeskreis Blätter Freilichtmuseum Südbayern* 27, Grossweil, 1989.
- H. KILLIAN, *Vom Schinderblech zum Diebwerkzeug, Centralblatt fuer das gesamte forstwesen*, Heft 2, 1980.
- F. KRAL, *La vicende del popolamento forestale sulle Alpi italiane*, in: «L'Italia Forestale e Montana», n. 2, 1989.
- J. LE GOFF, *Le civiltà dell'Occidente medievale*, Torino, 1994.
- A. LEONARDI, «Problemi ed orientamenti economici nel Trentino fra '800 e '900», in: *De Gasperi e il Trentino tra la fine dell'800 e il primo dopoguerra*, Trento, 1985.
- G. LIBERA, *El car a timon di Avio*, in: «Studi Trentini di Scienze Storiche», annata XXXV, n. 2, 1956.
- G. LIBERA, *I boscaioli di Avio*, in: «Studi Trentini di Scienze Storiche», Trento, 1957.
- E. LORENZI, *Dizionario toponomastico Trentino*, Sala Bolognese, 1981.
- G. MENGHINI, *Gli scambi commerciali del legno fra Italia e Austria*, tesi di laurea, Università degli Studi di Verona, Facoltà di economia e commercio, Anno acc. 1989/90, Biblioteca della Regione Trentino-Alto Adige, Trento.
- J. Mokyr, *Le leve della ricchezza*, Urbino, 1995.
- A. MOLINARI, *La strada della valle di Fiemme*, Calliano, 1990.
- R. MONTELEONE, *L'economia agraria del Trentino nel periodo italico, 1810-1813*, Modena, 1964.
- R. MONTELEONE, *Sopra alcuni valori monetari, pesi e misure nella tradizione storica del Trentino*, in: «Economia Trentina», 1-2, 1963.
- H. NORTHDURFER, *Die Eisenfunde von Sanzeno im Nonsberg*, Mainz/R., Zabern, 1979.
- Notizie documentate e la carta di regola di Caderzone*, Archivio Trentino, XXVI, 1911.
- F. OGLIARI, F. SAPI, *Storia dei trasporti italiani*, Milano, 1966.
- L. OLIVA, *Boschi di latifoglie nella regione tridentina*, in: «L'Alpe», n. 10, 1928.
- D. Ongari, *La viabilità nel Trentino occidentale*, Trento, 1988.
- F. OPLL, «Verona e l'Impero all'epoca di Federico Barbarossa. La formazione del comune e le vicende relative all'Impero», in: *Verona dalla caduta dei carolingi al libero comune*, Atti del Convegno, 24-26 maggio 1985. Accademia di Agricoltura Scienze e Lettere di Verona, Verona, 1987.
- A. PASTORINO (a cura di), *Opere di Decimo Magno Ausonio*, Torino, 1971.
- G. PATRONE, «Il contributo scientifico della scuola forestale italiana dal 1869 al 1924», in: *L'Italia forestale nel centenario della fondazione della scuola di Vallombrosa*, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 1970.
- P. PIUSSI, *Sulla storia delle utilizzazioni e del trattamento di alcune fustaie di conifere del Trentino*, in: «L'Italia Forestale e Montana», XXI, 1966.
- C.T. POSTINGER, *Due carte di regola lagarine in volgare, Le più antiche comunità rurali della val Lagarina e le loro regole*, Atti della I.R. Accademia Roveretiana degli Agiati, 1913.
- T.S. REYNOLDS, *Le radici medievali della rivoluzione industriale*, in: «Le Scienze», n. 193, 1994.
- F. ROMAGNA, *La Valle del Vanoi*, Trento, 1992.
- W. ROTTLEUTNER, *Alte lokale und nichtmetrische Gewichte und Masse und ihre Grössen nach metrischen System*, Innsbruck, 1985.

- G. SANDRI, *I Bevilacqua e il commercio del legname tra la val di Fiemme e Verona nel sec. XIV*, Archivio Veneto, XVIII, 1940, 170.
- A. SANDRINI, *Boschi, Boscaioli e Fili a Sbalzo*, Cham, 1986.
- H. SCHINNERL, *Die Geschichte und Technik der «Venezianer Säge» im ehemaligen Herrschaftsbezirk Hollenburg*, Carinthia I, 181, 1991.
- A. SCHNELLER, *Regesto delle pergamene della Vallagarina nell'archivio comunale di Brentonico*, San Marco, VI, 1914.
- R. SCHOBER, «Il Trentino durante il periodo di unione al Tirolo», in: F. VALSECCHI, A. WANDRUSZKA (a cura di), *Austria e province italiane 1815-1918, potere centrale e amministrazioni locali*, Bologna, 1981.
- G. ŠEBESTA, *La via dei Mulini. Dall'esperienza della mietitura all'arte di macinare (molinologia)*, S. Michele all'Adige, 1977.
- G. ŠEBESTA, «La via del legno», in: *Scritti Etnografici*, S. Michele all'Adige, 1991.
- SEGARIZZI A., *I trentini nel fondaco dei tedeschi a Venezia*, Archivio Trentino, 1906.
- C. SINGER, E.J. HOLMYARD, A.R. HALL, T.I. WILLIAMS (a cura di), *Storia della tecnologia*, Torino, 1992.
- L. SIMEONI, *Il commercio del legname fra Trento e Verona nel sec. XIII (1260)*, Atti della I.R. Accademia di Scienze Lettere ed Arti in Rovereto, XVIII, Rovereto, 1907.
- D.L. SIMMS, *Water driven saws, Ausonius and the authenticity of the Mosella*, in: «Technology and Culture», 24 #4, 1983, pp. 635-43.
- C. TROTTER, *Vita primierotta nei suoi costumi, tradizioni, leggende*, Trento, 1979.
- Un codice veneziano del 1600*, Libreria dello Stato, Roma, 1934.
- S. VALENTI, *La repubblica di Venezia alle Giudicare interiori*, Archivio Trentino, anno XXII, 1907.
- B. VECCHIO, *Il bosco negli scrittori italiani del Settecento e dell'Età napoleonica*, Torino, 1974.
- P. VIAZZO, *Comunità Alpine*, Bologna, 1990.
- L. WHITE JR., *Medieval technology and social change*, Oxford, 1962, p. 82.
- S. ZANINELLI, *Una agricoltura di montagna nell'Ottocento: il Trentino*, Trento, 1978.
- A. ZANZI SULLI, *Evoluzione del paesaggio, delle strutture e delle funzioni di ecosistemi forestali in relazione al rapporto tra uomo e risorsa naturale*, in: Provincia Autonoma di Trento, in: «Piano Generale Forestale», Trento, 1992.
- A. ZANZI SULLI, *Un caso di storia del lavoro boschivo in Trentino: la segheria veneziana*, in: «Annali di San Michele», n. 8, 1995.
- A. ZIEGER, «L'economia industriale del Trentino dalle origini al 1918», in: U. TOSCHI (a cura di), *L'economia industriale della regione Trentino-Alto Adige*, parte I, vol. I, Trento, 1956.

Finito di stampare
nel mese di settembre 1998
dalla Tipolitografia ALCIONE - Trento
Fotocomposizione ELIOS - Trento



LIRE 32.000 (iva incl.)

ISBN 88-85352-12-X